

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE



École de gestion

**Efficacité de l'aide santé, institutions et
organisation des systèmes de santé dans les
pays en développement.**

par

Tchuani Jiembou Carno

Thèse présentée à l'École de gestion

en vue de l'obtention du grade de

Ph.D.

Doctorat en économie du développement

Janvier 2021

©Tchuani Jiembou Carno, 2021

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE



École de gestion

**Efficacité de l'aide santé, institutions et
organisation des systèmes de santé dans les
Pays en développement**

par

Tchuani Jiembou Carno

Cette thèse a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

<i>Pre</i> Valérie Vierstraete	Présidente du Jury
<i>Pr</i> Antoine Gervais	Codirecteur de thèse
<i>Pr</i> Patrick Richard	Codirecteur de thèse
<i>Pre</i> Jie He	Examinatrice interne
<i>Pr</i> Paul Makdissi	Examineur externe

Thèse acceptée le 08 Janvier 2021

Remerciements

Ces années de thèse ont été très enrichissantes à la fois dans l'acquisition des connaissances scientifiques et l'évolution personnelle. De multiples tentations d'abandon ont jonché ce parcours. Cependant, de nombreuses personnes de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet. Je tiens à adresser mes sincères remerciements à l'ensemble de ses personnes. Particulièrement, je remercie mes directeurs de thèse, Patrick Richard et Antoine Gervais pour la disponibilité, l'encadrement, l'attention, le soutien, les encouragements et les conseils dont j'ai bénéficié tout au long de cette thèse. J'aimerais remercier avec la même intensité, madame Julie Desnoyers, le doyen Serge Jandl et la communauté Plymouth Trinity. Vos efforts et vos appuis m'ont permis de demeurer dans ce programme et de réaliser ce projet.

Mes remerciements s'adressent aussi à toute l'équipe de l'école de gestion, tant au personnel enseignant, chercheur, administratif, et étudiants ainsi qu'à mes amis. Je remercie toutes les personnes qui ont par leurs commentaires contribué à l'amélioration des chapitres de cette thèse lors de ma participation aux colloques et séminaires. Je remercie particulièrement Bruno Ventelou de l'Université Aix-Marseille, Izabela Jelovac de l'université de Lyon-St Étienne et Isabelle Hirtzlin de l'Université Paris I pour vos précieux commentaires et tous les participants des conférences auxquelles j'ai participé.

Je suis également reconnaissant vis-à-vis de mes collègues et amis avec qui nous avons passé d'excellents moments pendant cette thèse. Je pense en particulier à Abel, Adrien, Alain, Aminata, Anne, Boubacar, Camara, Émile, Gino, Kolombia, Nelly, Paule, Wilson et bien d'autres ! Je remercie profondément Armelle et Marlyse, pour le temps consacré à la lecture de cette thèse.

Je remercie mes aînés, Jiembou, Keugoué, Youmbi, Tchuani, Ngaweukwa, Tchapseu, Manadjou, Kouemou, Kwekap, Tchokwayi, Tchokwapi, Kamedjeuck, Kakawouo, Halieu, Tchokongwe, Tchatchoua, Djwekap, Faabou, Tchooga, Mehengue, Djuissié, mes parents, ma famille. Merci infiniment papa pour ton soutien, j'ai vu ce que tu as fait pour moi.

Table des matières

Remerciements	i
1 Introduction	1
2 Rôle des institutions économiques et des dépenses publiques de santé dans l'efficacité de l'aide santé	13
2.1 Introduction	13
2.2 Approche théorique	19
2.2.1 Arguments en faveur du rôle des institutions et des dépenses publiques de santé dans l'efficacité de l'aide santé	20
2.2.2 Modèle	24
2.3 Cadre empirique	31
2.3.1 Spécification du modèle	32
2.3.2 Méthodes d'estimation	37
2.3.2.1 Panel dynamique avec des effets fixes individuels et temporels	37
2.3.2.2 Estimation par la méthode des moments généralisés	38
2.4 Données	40
2.4.1 Sources des données et caractéristiques de l'échantillon	40
2.4.2 Caractéristiques de l'échantillon	44
2.5 Résultats	47
2.6 Analyse de la sensibilité	53
2.6.1 Intérêts des bailleurs et structure de l'efficacité de l'aide?	54
2.6.1.1 Intérêts financiers et commerciaux	54

2.6.1.2	Ressources naturelles	55
2.6.2	Autres analyses de sensibilité	58
2.6.2.1	Échantillons alternatifs	58
2.6.2.2	Instruments alternatifs	58
2.6.2.3	Retards alternatifs de l'aide santé	59
2.7	Discussions	59
2.8	Conclusion	66
3	Décomposition de l'efficacité de l'aide santé entre ses composantes	67
3.1	Introduction	67
3.2	Le modèle	72
3.3	Cadre empirique	73
3.3.1	Données et méthodes d'estimation	73
3.3.2	Résultats	75
3.3.3	Analyse de sensibilité	80
3.4	Discussion et conclusion	82
4	Pression des pairs, externalités, incitations et production en équipe	86
4.1	Introduction	86
4.2	Modèle	91
4.3	Contrats optimaux	95
4.4	Conclusion	101
5	Multi-tâches, décision de traitement et de référence des médecins généralistes :	
	<i>cas des médecins rémunérés à l'acte</i>	102
5.1	Introduction	102
5.2	Littérature	108
5.3	Le modèle	109
5.3.1	Le déroulement du jeu	110

5.3.1.1	La première période	110
5.3.1.2	La deuxième période	113
5.3.2	Les préférences des patients et des médecins	113
5.4	Le premier meilleur choix	116
5.4.1	Comparaison des alternatives par paire	117
5.4.2	Les règles de décision	125
5.5	Paie ment à l'acte et décision du médecin généraliste	129
5.5.1	Comparaison des paires d'alternatives.	129
5.5.2	Règles de décision	133
5.6	Conclusion	137
6	Conclusion	139
	Appendices	156
A	Chapitre 2	157
B	Chapitre 3	165
C	Chapitre 4	176
C.1	L'agent consacre son effort exclusivement à une tâche qui génère de l'ex- ternalité.	176
D	Chapitre 5	178
D.1	Distribution bayésienne de la gravité de la maladie selon le signal du médecin généraliste (MG)	178
D.2	Premier meilleur choix	178
D.2.1	Le généraliste observe signal de la présence d'une maladie de gravité faible (S^L) avec la technologie $\alpha \in [0, 1[$	178
D.2.1.1	Choix entre traiter avec soins primaires (T^L) et référer .	179
D.2.1.2	Choix entre traiter avec soins secondaires (T^M) et référer	181

D.2.1.3	Choix entre traiter avec T^L ou avec T^M	182
D.2.2	Le MG observe signal de la présence d'une maladie de gravité modérée (S^M), $\alpha \in [01[$	182
D.2.2.1	Choix entre traiter avec T^L ou référer	182
D.2.2.2	Choix entre traiter avec T^M ou référer	183
D.2.2.3	Choix entre traiter avec T^L ou T^M	184
D.2.2.4	Trade-off between to treat with T^L and to treat with T^M	184
D.2.3	Le MG observe signal de la présence d'une maladie de gravité élevée (S^H), $\alpha \in [01[$	185
D.2.4	Preuve de la proposition 5	186
D.2.5	Preuve de la proposition 6	187
D.3	Paiement à l'acte et décisions du médecin MG	188
D.3.1	Le MG observe le signal S^L	188
D.3.1.1	Choix entre traiter avec T^L et référer	189
D.3.1.2	Choix entre traiter avec T^M et référer	190
D.3.1.3	Choix entre traiter avec T^L et traiter avec T^M	192
D.3.2	Preuves des propositions	192

Liste des tableaux

2.1	Correspondance entre modèle théorique et modèle empirique	33
2.2	Statistiques descriptives	44
2.3	Matrice de corrélations	45
2.4	Corrélation entre aide santé et santé	46
2.5	Effets de l'aide santé sur la santé	48
2.6	Structure de l'efficacité de l'aide santé intégrant les intérêts financiers. . .	54
2.7	Structure de l'efficacité de l'aide santé intégrant les ressources naturelles.	57
2.8	Relation entre aide santé, institutions et dépenses publiques de santé . .	61
2.9	Relation entre le personnel médical, les institutions et les dépenses pu- bliques de santé.	62
2.10	Relation entre consommation des services de santé et personnel de santé	63
2.11	Relation entre les objectifs de santé et l'utilisation des services de santé .	65
3.1	Statistiques descriptives des composantes de l'aide santé par tête.	74
3.2	Impact des composantes de l'aide santé sur les indicateurs de la santé primaire	77
3.3	Impact des composantes de l'aide santé sur l'infection du VIH	79
5.1	Distribution conditionnelle du signal du MG.	112
A.1	Liste des pays de l'échantillon	157
A.2	Description des variables et sources des données	157
A.3	Moyenne de l'aide santé et des dépenses publiques de santé selon les insti- tutions économiques	158
A.4	Persistance des principales variables	158

A.5	Estimation ARIMA(1,1,0) de la moyenne des variables clés.	158
A.6	Effets de l'aide santé sur la santé : analyse de sensibilité par modification des instruments	159
A.7	Effets de l'aide santé sur la santé : analyse de sensibilité sur des échantillons restreints	160
A.8	Effets de l'aide santé sur la santé : autres retards de l'aide santé	161
A.9	Structure of the Human Freedom Index	162
B.1	Affectation de l'aide santé décaissée de 1990 à 2016	166
B.2	Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité des enfants de -5 ans (‰)	168
B.3	Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité des enfants de -5 ans (‰)	169
B.4	Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité maternelle (‰‰‰)	170
B.5	Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité maternelle (‰‰‰)	171
B.6	Analyse de sensibilité : Structure d'efficacité de l'aide santé avec plusieurs retards des composantes d'aide santé.	172
B.7	Comparaison entre les programmes de contrôle de la maladie et le système de soins de santé de base	175

Table des figures

2.1	Variables d'intérêt et aide santé	46
2.2	Aide santé et santé	52
2.3	Chaine causale de l'effet de l'aide santé sur la santé	60
5.1	Comportement optimal du médecin généraliste lorsqu'il observe le signal S^H	125
5.2	Comportement optimal du médecin généraliste lorsqu'il observe le signal S^L	128
5.3	Comportement optimal du médecin généraliste lorsqu'il observe le signal S^M	128
5.4	Les stratégies du MG lorsque qu'il observe le signal S^L	136
A.1	Corrélation avec l'aide santé	161
A.2	Corrélation entre Mortalité infantile & Aide santé/tête, institution et dépenses publiques de santé	162

Chapitre 1

INTRODUCTION

Depuis plus de sept décennies, la controverse sur l'efficacité de l'aide publique au développement (APD) est au cœur des débats sur les politiques internationales de coopération et de développement (Bauer, 1971 ; Cassen et al., 1987 ; Riddell, 2009 ; Riddell, 2014). Trois thèses sur la contribution de l'aide étrangère à la croissance ou au développement dans les pays en développement (PED) s'affrontent de manière permanente. La première thèse soutient qu'en moyenne l'aide exerce un effet positif sur la croissance et le développement (Arndt, Jones et Tarp, 2010 ; Arndt, Jones et Tarp, 2015 ; Brückner, 2013 ; Juselius, Møller et Tarp, 2014 ; Mekasha et Tarp, 2013). La deuxième thèse soutient que l'effet de l'APD sur la croissance et le développement est négatif, insignifiant ou trop faible pour être détecté de manière statistique (Boone, 1996 ; Doucouliagos et Paldam, 2015 ; Nowak-Lehmann et al., 2012 ; R. G. Rajan et Subramanian, 2008 ; R. G. Rajan et Subramanian, 2011). La troisième thèse est plus nuancée et explique l'efficacité de l'APD par un rapport conditionnel au dosage de l'aide (Collier et Hoeffler, 2004), à la qualité des institutions (Doucouliagos et Paldam, 2008), à la démocratie (Gibson, Hoffman et Jablonski, 2015 ; Kosack, 2003 ; R. Rajan et Subramanian, 2007), à la bonne gouvernance (Collier et Dollar, 2002), aux bonnes politiques (Burnside et Dollar, 2000 ; Burnside et Dollar, 2004).

L'aide entretient un rapport conditionnel avec la croissance si l'effet de l'aide sur la croissance dépend d'un autre facteur. Dans une estimation, le coefficient du terme d'interaction entre l'aide et la variable conditionnelle identifie l'intensité de ce rapport conditionnel¹.

Les tests empiriques des modèles conditionnels de l'efficacité de l'APD sont aussi di-

1. La modération est le concept statistique utilisé pour exprimer le rapport conditionnel entre des variables (Hayes, 2017, p219-266).

vergents. Doucouliagos et Paldam (2010) réalisent une méta-analyse de 58 études sur les modèles conditionnels de l'aide et ne valident pas la présence d'effet conditionnel de l'aide par rapport à plusieurs facteurs (politiques, démocratie, gouvernance, corruption).

Une grande partie de ces études présentent de nombreuses fragilités conceptuelles et méthodologiques (Roodman, 2007 ; 2008). Sur le plan empirique, au moins deux problèmes se posent. D'abord, l'absence de situation contrefactuelle rend la détection de l'impact de l'aide difficile (Sumner et Glennie, 2015) et la validité des instruments utilisés est souvent critiquable (Headey, 2008 ; Minoiu et Reddy, 2010). Ensuite, il est difficile de comparer un grand nombre de ces études. En effet, les échantillons sont très hétérogènes à la fois dans la taille, le nombre de pays et l'horizon temporel. La mesure de l'aide est aussi hétérogène d'une étude à une autre. Sur le plan conceptuel, ces études n'intègrent pas le fait que l'APD génère une forme très sévère d'asymétrie d'information post contractuelle connue sous le nom d'agence internationale (Martens et al., 2002 ; Svensson, 2006). Deux éléments caractérisent ce problème d'agence. Premièrement, le citoyen du pays développé est le véritable donateur et le citoyen du pays récipiendaire est censé bénéficier des retombées de l'aide. Entre ces deux acteurs, il y a un nombre important d'intermédiaires tels que les politiciens, les employés des agences d'aide, les consultants qui ont des comportements stratégiques. Deuxièmement, il existe une double séparation des espaces géographique et politique qui empêche le citoyen du pays récipiendaire d'informer le citoyen du pays donateur sur la pertinence des services fournis par les programmes d'aide. Martens et al. (2002) soutiennent qu'en raison de ce problème, aucun des deux types de citoyens ne peut actionner efficacement un mécanisme de sanction contre les gestionnaires des programmes d'aide même lorsque l'aide n'est pas utilisée conformément à l'objectif visé. Au regard de cette position, la question centrale que cette thèse se pose est de savoir comment expliquer la controverse sur l'efficacité de l'APD et les comportements des agents impliqués dans le processus d'aide dans les pays récipiendaires sachant que ces agents sont soumis à la fois aux incitatifs financiers et non financiers.

En raison du fait que le problème d'agence internationale rend difficile la conception des contrats qui atténueraient l'opportunisme des gestionnaires des programmes d'aide, cette thèse soutient que l'aide produit des effets contradictoires sur la croissance ou le développement. La résultante de ces effets est à l'issu incertain et c'est probablement une piste d'explication de la controverse sur l'efficacité de l'aide. Pour résoudre les problèmes d'asymétrie d'information, la théorie d'agence fait recours aux incitations. Martens et al. (2002) soutiennent que les institutions sont des incitations pour les acteurs et qu'elles affectent l'efficacité de l'aide. Quant à North (1991), il définit² *«les institutions comme les contraintes conçues par l'homme qui structurent les interactions politiques, économiques et sociales. Elles comprennent à la fois des contraintes informelles (sanctions, tabous, coutumes, traditions et codes de conduite) et des règles formelles (constitutions, lois, droits de propriété)»*. Il soutient également que les institutions déterminent les opportunités dans une société tandis que les organisations sont créées pour tirer profit de ces opportunités. Dans cette thèse, j'analyse l'efficacité de l'aide santé suivant l'approche institutionnelle qui consiste à évaluer la performance de l'aide comme la résultante des incitations dans le processus de fourniture et d'exécution de l'aide. Cette approche à l'avantage de prendre en considération les problèmes d'asymétrie d'information entre les agents. Dans ce sens, elle diffère de l'approche traditionnelle qui analyse la performance de l'aide par la performance de la politique du pays bénéficiaire (Martens et al., 2002).

Dans cette thèse, je combine les institutions formelles, les institutions informelles et la complexité des organisations dans la conception des contrats incitatifs des agents. Les modèles conditionnels de l'aide ne prennent pas en compte les institutions informelles (Doucouliagos et Paldam, 2010). Ceci pose trois types de problèmes. Le premier découle du fait que ces études n'internalisent ni les interactions entre les institutions formelles et informelles, ni le rôle clé des institutions informelles dans la production des biens

2. Cette définition des institutions est très large et aucune variable ne peut refléter parfaitement son contenu puisque les composantes informelles sont inobservables des personnes étrangères à la communauté pour laquelle les contraintes informelles ont été définies.

lorsque les agents agissent par opportunisme. Pourtant, les normes sociales telles que la confiance entre les agents affectent les investissements, les revenus fiscaux, la croissance et le développement³. Rao (2002) soutient d'une part que la confiance est produite de manière informelle et de manière culturelle ou anthropologique. D'autre part, il soutient aussi que les institutions formelles et les organisations jouent un rôle essentiel en fournissant les incitations et les desincitations à la confiance. Ignorer l'interaction entre les institutions formelles et informelles conduit à deux risques : l'estimation d'un modèle peu pertinent et un mauvais traitement de la question d'endogénéité liée à l'omission des institutions informelles. Le deuxième problème découle du fait que les bailleurs de fonds prétendent conditionner l'aide aux réformes institutionnelles formelles pourtant la relation entre l'aide et les institutions formelles est très controversée⁴. Ceci implique que les institutions formelles peuvent jouer un rôle néfaste dans l'efficacité de l'aide. Le troisième problème découle du fait que les bailleurs prétendent fournir de l'aide pour améliorer la croissance et le développement des pays récipiendaires. Pourtant, plusieurs recherches montrent que les bailleurs allouent l'aide pour leurs propres intérêts⁵ et ne sont pas sincères dans leurs engagements. MacKellar (2005) a critiqué par exemple le faible niveau d'aide décaissée par rapport aux besoins réels des PED et par rapport aux engagements des bailleurs.

Au regard des contradictions dans la chaîne causale «APD - institutions formelles - l'objectif visé par l'aide », l'aide peut produire aussi bien un effet positif qu'un effet négatif sur son objectif. C'est pourquoi dans cette thèse, j'analyse la structure de l'efficacité de l'aide au lieu de rechercher simplement si elle est efficace ou non comme c'est courant

3. Voir Bethencourt et Kunze (2020), Mummert (2002) et Zak et Knack (2001)

4. Je classe les conclusions sur les relations entre l'aide et les institutions en trois catégories. La première établit un effet positif de l'aide sur la démocratie (Altunbaş et Thornton, 2014 ; Askarov et Doucouliagos, 2015 ; Kersting et Kilby, 2014), sur les institutions politiques (Jones et Tarp, 2016). La deuxième établit un effet négatif de l'aide sur la démocratie (Djankov, Montalvo et Reynal-Querol, 2008) sur les libertés économiques (Young et Sheehan, 2014), sur la gouvernance (Asongu et Nwachukwu, 2016 ; Busse et Gröning, 2009). La troisième ne trouve aucun lien avec les libertés économiques (Asongu et Nwachukwu, 2016 ; Boockmann et Dreher, 2003 ; Heckelman et Knack, 2009) et les politiques de gouvernance (Asongu et Nwachukwu, 2016).

5. Voir (Berthélemy, 2006 ; Hoeffler et Outram, 2011 ; Nunnenkamp et Thiele, 2006)

dans la littérature. Cette thèse contribue à l'amélioration des connaissances en montrant que les organisations, les institutions formelles et informelles jouent des rôles clés dans la compréhension de la controverse sur l'efficacité de l'APD.

Dans cette thèse, je me focalise sur l'aide santé et les objectifs de santé publique qui constitue un sous-ensemble des objectifs du millénaire pour le développement (OMD). Je choisis ce domaine pour deux raisons. D'une part, la santé a joué un rôle primordial dans la mise en œuvre des OMD. Entre 2000 et 2015, trois sur les huit OMD furent consacrés au domaine de la santé : réduire de deux tiers le taux de mortalité infanto-juvénile, de trois quarts le taux de mortalité maternelle entre 1990 et 2015 et stopper la propagation du Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH)/sida et inverser sa tendance. Cet intérêt traduit l'importance que la santé occupe dans la réduction de la pauvreté, le développement et la croissance économique (Barro et al., 2013). D'autre part, le secteur de la santé présente des formes très sévères de problème d'agence tels que la double agence (Blomqvist, 1991). Combiner le problème d'agence internationale qu'engendre l'aide internationale et la double agence dans le secteur de la santé fournit un environnement complexe et intéressant pour la compréhension du fonctionnement de l'APD.

Le processus de mise en œuvre de l'aide est long et complexe⁶. Les acteurs qui y sont impliqués détiennent des informations privées sur le processus lui-même et sur leurs propres objectifs (Martens et al., 2002). Par exemple, une fois le contrat d'aide signé, les auto-ritaires récipiendaires de l'aide savent quel niveau d'effort elles déploieront pour mettre en œuvre les réformes tandis que les bailleurs de fonds ne pourront pas observer cela. Compte tenu du fait que les agents ne disposent pas des mêmes informations privées et sont soumis aux incitatifs différents, les institutions qui émergent pour réguler leurs comportements sont différentes. Je divise par conséquent le processus de mise en œuvre

6. Il comprend les contribuables et les organisations donatrices, les politiciens, les groupes de lobbying, les agences donatrices et les consultants dans les pays donateurs et les organisations bénéficiaires dans les pays bénéficiaires (Martens et al., 2002)

en trois niveaux. Le premier niveau met en relation le bailleur de fonds et l'autorité politique du pays récipiendaire qui négocie et reçoit l'aide. Le problème informationnel se traduit à ce niveau par le fait que l'autorité récipiendaire détient des informations sur les interactions entre les institutions formelles et informelles qui ne sont pas connues du bailleur de fonds au moment de la signature du contrat d'aide. J'incorpore l'asymétrie d'information comme un gain politique que l'autorité récipiendaire exploite au moment de prendre la décision entre faire des réformes ou ne pas le faire. Le deuxième niveau met en relation l'autorité qui reçoit l'aide avec les agents de son système de santé (médecins) qui organisent et produisent la santé. Les agents détiennent des informations privées sur leurs efforts et ceux de leurs collègues alors que l'autorité ne dispose pas ces informations. J'intègre dans l'analyse les interactions entre les agents qui émanent de la pression des pairs et je prends en compte aussi la structure organisationnelle de la production notamment comment les tâches sont reliées à chaque production. Le troisième niveau met en relation le médecin et le patient qui est un bénéficiaire final de l'aide santé. Après une consultation, le médecin détient plus d'informations que le patient sur sa santé et plus d'informations que l'assureur sur les coûts de santé. Les décisions que le médecin généraliste prend dépendent de ses caractéristiques privées telles que son habileté, son altruisme et la technologie à laquelle il a accès. J'exploite cette asymétrie d'information pour développer un modèle de décision des médecins généralistes entre traiter un patient ou le référer au spécialiste.

Le chapitre 2 se focalise sur la relation entre le bailleur et l'autorité récipiendaire. Ce chapitre s'intéresse aux rôles des institutions économiques et des dépenses publiques de santé dans l'efficacité de l'aide santé. Il poursuit essentiellement deux objectifs. Le premier objectif est de déterminer la structure de l'efficacité de l'aide santé. Le second est de montrer que les institutions économiques, les dépenses publiques de santé et l'objectif prioritaire en matière de santé publique en tant que facteurs de survie des autorités récipiendaires affectent l'efficacité de santé. Ce chapitre apporte à la fois des contribu-

tions théoriques et empiriques. Sur le plan théorique, Wright (2009) développe un modèle décisionnelle à deux états pour analyser l'impact de l'aide sur la démocratie. L'idée de base de ce modèle stipule que l'autorité récipiendaire à une décision à prendre entre accepter de mettre en œuvre des réformes institutionnelles et ne pas le faire. Son choix dépend de l'utilité que lui procure chacune des alternatives. L'utilité de l'autorité lorsqu'elle décide de mettre en œuvre les réformes dépend du volume d'aide et de la probabilité de demeurer au pouvoir lorsqu'elle ne met pas en œuvre les réformes. Lorsqu'elle ne met pas en œuvre les réformes, le volume d'aide reçu est plus faible. Son utilité dépend de cette portion de l'aide, de la probabilité de demeurer au pouvoir lorsqu'elle n'a pas mis en œuvre les réformes, et de ses informations privées qui sont inobservables du bailleur. J'enrichis le cadre théorique développé par Wright (2009) dans deux directions. Premièrement, dans la probabilité de survie de l'autorité, j'y inclus les institutions économiques, les dépenses publiques de santé et la priorité en matière de santé alors que Wright (2009) se limite aux institutions et aux dépenses. Deuxièmement, j'y inclus le bénéfice politique que l'autorité récipiendaire tire en refusant de mettre en œuvre les réformes institutionnelles. Il est inobservable et renseigne sur l'état des conflits institutionnels entre les institutions formelles et informelles. Je relie ce bénéfice politique à la fonction de production de la santé contrairement à Wright (2009) qui ne le fait pas puisqu'il analyse l'effet de l'aide sur la démocratie. Mon modèle fournit quatre prédictions. La première stipule que la structure de l'efficacité de l'aide santé dépend des institutions économiques, des dépenses publiques de santé et de la priorité en matière de santé. Ceci indique que l'efficacité de l'aide est conditionnelle à ces facteurs. La deuxième prédiction indique que l'aide santé est plus efficace dans les pays à faible institutions économiques formelles. La troisième prédiction indique que les dépenses publiques de santé peuvent affecter positivement ou négativement l'efficacité de l'aide santé. Toutefois, les dépenses publiques ont un impact beaucoup plus positif sur les maladies non curables. La quatrième prédiction indique, que l'aide santé exhibe un effet positif non conditionnel sur la santé primaire. Cet effet ne passe pas par le canal des institutions économiques et par le canal des dépenses publiques

de santé. En définitive, l'aide santé produit des effets contradictoires dans le système de santé. Un effet négatif qui passe par les institutions. Un effet positif qui passe par la santé primaire. Un effet qui peut être positif, négatif ou nul qui passerait par les dépenses publiques de santé. Sur le plan empirique, je prends en compte les interactions entre l'aide santé et les institutions économiques et entre l'aide santé et les dépenses publiques de santé. Ceci me permet de tester les effets conditionnels qui passeraient par les institutions économiques et les dépenses publiques de santé. Les résultats de toutes les régressions effectuées dans ce chapitre et dans les autres confirment mes prédictions théoriques.

Le chapitre 3 s'intéresse aux sources de l'efficacité de l'aide santé et vise à répondre à trois questions ? Les rôles des institutions économiques et des dépenses de santé dans l'efficacité de l'aide santé que j'ai identifiés dans le chapitre 2 sont-ils dus au fait que j'ai considéré la somme de toutes les composantes de l'aide santé ? Quels sont les effets séparés de chaque composante d'aide santé sur chaque objectif de santé ? Existe-t-il des composantes qui ont des effets opposés sur les objectifs de santé ? Dans le chapitre 2 j'ai identifié la structure de l'efficacité de l'aide à partir d'un modèle conditionnel qui prend en compte les interactions entre l'aide santé, les institutions et les dépenses publiques de santé. Dans ce chapitre, je combine le modèle conditionnel de l'aide et "l'approche désagrégée" de l'aide santé qui consiste à identifier simultanément les effets de toutes les composantes de l'aide santé. Ce chapitre constitue une extension du chapitre 2. En effet, je remplace l'aide santé par toutes ses composantes tout en conservant la forme fonctionnelle du modèle empirique du chapitre 2. La combinaison de ces deux types de modèles est une innovation par rapport à la littérature, mais elle engendre un problème d'explosion du nombre de variables à inclure dans le modèle à estimer. Pour résoudre ce problème, je regroupe les formes d'aide santé en quatre composantes, une composante pour chacune des trois OMD santé et une pour les aides qui ne contribuent pas à ces 3 objectifs. Une partie de la littérature empirique affirme que considérer la somme des aides lorsqu'on analyse l'efficacité de l'aide engendre des problèmes de spécification qui

sont à l'origine des résultats controversés sur l'efficacité de l'APD car les composantes de l'aide exercent des effets contradictoires (Headey, 2008 ; Hudson, 2015 ; Minoiu et Reddy, 2010). La démarche que j'adopte permet de vérifier si cette affirmation est vraie en ce qui concerne l'aide santé.

En termes de résultats, je trouve que l'aide pour le VIH est le principal moteur de l'efficacité de l'aide santé. Elle affecte la mortalité infantile, la mortalité maternelle et l'incidence du VIH. L'aide pour la santé maternelle affecte la prévalence des femmes âgées entre 15 et 24 ans. L'aide pour la santé infantile n'affecte aucun des trois objectifs de santé. Plusieurs intuitions sous-tendent ces résultats. Premièrement, les consultations prénatales et les services pédiatriques constituent les premiers points de dépistage de l'infection à VIH. Le programme ou le médecin chargé de la prise en charge du VIH devrait donc passer des accords informels avec ces deux services pour qu'ils incorporent le paquet complet du dépistage et du traitement du VIH dans les services qu'ils offrent. Par exemple, Tsague et al. (2010) compare deux modèles de services fournis dans la prévention de la Transmission du Sida de la Mère à l'Enfant (PTME). Le premier offre un paquet complet des prestations de dépistage et de traitement du VIH et le second offre des prestations isolées. Ils montrent que l'accès aux prestations liées au VIH est plus important dans les sites PTME qui offrent un paquet complet. Le médecin en charge de la santé maternelle ou infantile en acceptant le contrat du médecin en charge du VIH devrait augmenter ses propres prestations puisque c'est à travers elles qu'ils offrent le paquet complet pour le VIH. Deuxièmement, le Sida est une des principales causes de mortalité maternelle (Lathrop, Jamieson et Danel, 2014). Une stratégie pour la réduction de la mortalité maternelle est d'intensifier la PTME. Ce résultat suggère qu'une seule composante de l'aide santé agit sur un indicateur de santé donné. Par conséquent, les composantes de l'aide santé ne produisent pas des effets contradictoires sur un objectif donné. Ce résultat suggère également que l'effet de l'aide santé sur la santé est dû aux effets externes des composantes puisque qu'aucune composante n'agit sur l'objectif de santé qu'elle pour-

suit. Je montre également que lorsqu'une composante agit sur un objectif de santé, la structure de l'efficacité de cette composante est similaire à celle déterminée au chapitre 2. Ceci suggère que la controverse sur l'aide santé est due à des effets contradictoires qui passent par les institutions, les dépenses publiques de santé et la nature des priorités de santé.

Le chapitre 4 analyse les interactions entre les fournisseurs de soins (médecins ou agents) du système de santé. La question de recherche est celle de savoir si les effets externes des composantes de l'aide santé sur certains indicateurs de santé peuvent s'expliquer par la pression des pairs et les externalités dans le système de santé. Ces facteurs sont considérés comme des institutions spécifiques au système de santé, contrairement au biais politique (chapitre 2) et aux institutions économiques qui affectent l'ensemble des secteurs économiques. Ce chapitre apporte des contributions théoriques à la compréhension des résultats du chapitre 3. Daido (2004) développe un modèle théorique à deux agents pour expliquer les effets de la pression des pairs sur les incitations des agents averses au risque. L'idée de base du modèle est que les agents sont hétérogènes en termes de productivité et de degré de réponse à la pression des pairs et subissent une pression des pairs lorsque leurs niveaux d'effort sont différents. Dans ce chapitre, je propose une extension de ce cadre théorique en y apportant deux innovations. Premièrement, je suppose que chaque agent produit un bien distinct à partir de deux types de tâches, une qui produit une externalité sur la production et l'autre qui ne produit aucune externalité. Chaque agent fournit un effort pour chaque type de tâche. Ceci diffère du modèle de Daido (2004) qui suppose que les agents produisent le bien à partir d'un seul type d'effort. Daido (2004) montre que la pression des pairs génère une externalité d'effort (les efforts sont interdépendants). Toutefois, ce modèle ne peut pas expliquer comment les agents peuvent répartir leur effort entre les tâches dans un environnement où chaque agent produit un bien distinct. Pour y parvenir, il faudrait un modèle qui crée des liens entre les différentes productions. Deuxièmement, je modélise la pression des pairs comme un coût psychologique supporté

uniquement sur les efforts déployés dans l'exécution des tâches susceptible de générer des externalités alors que pour Daido (2004), la pression des pairs dépend de l'ensemble des efforts et non d'une partie. Le résultat majeur de ce chapitre stipule qu'en présence de la pression des pairs et des externalités de tâches, au moins un agent déploie les efforts dans les activités qui génèrent de l'externalité sur la production de ces collègues. Les efforts et les incitations dépendent de la pression des pairs et des externalités de tâches.

Le chapitre 5 analyse les relations entre le médecin généraliste et le patient. Les médecins bénéficient indirectement une partie de l'aide santé à travers les mécanismes de paiement conçus pour les rémunérer. Leurs comportements sont susceptibles d'affecter l'efficacité de l'aide santé puisque les médecins soignent les patients qui sont des bénéficiaires supposés de l'aide santé. Dans ce chapitre, je me focalise sur le paiement à l'acte comme mécanisme de paiement, car c'est la méthode de rémunération de base la plus répandue dans les systèmes de santé. Le chapitre vise à répondre à deux questions. La première question est celle de savoir comment l'organisation des tâches dans le système de santé affecte-t-elle les décisions de traitement et de référence des médecins généralistes ? Deuxièmement, comment peut on expliquer d'une part, les échecs de traitement des maladies de faible gravité et d'autre part, le comportement d'indifférence observé chez les généralistes dans les PED. Ce chapitre apporte des contributions théoriques à la littérature sur le lien entre les mécanismes de paiement et les décisions des médecins généralistes. Allard, Jelovac et Léger (2011) développent un modèle où la maladie est subdivisée en deux gradients de gravité (faible, élevé) et le médecin généraliste ne dispose que du traitement efficace pour traiter le gradient faible avec une fonction de signalement aléatoire qui dépend de ses habiletés. Les préférences du généraliste dépendent aussi de deux caractéristiques privées (son habileté, son degré d'altruisme) qui sont inobservables de l'assureur mais sont essentiel dans sa prise de décision. Le problème de ce modèle découle du fait qu'il ne peut pas expliquer les cas d'échec de traitement des maladies de faible gravité. Cette défaillance est liée au fait que le médecin généraliste dispose du traitement adéquat pour traiter ce

gradient et le spécialiste à un signalement parfait qui lui permet de traiter toutes les maladies de manière adéquate. Donc dans tous les cas, le patient qui souffre d'une maladie de faible gravité est toujours correctement traité. J'étends ce cadre théorique en apportant deux modifications au modèle Allard, Jelovac et Léger (2011). D'abord, au lieu de diviser la gravité de la maladie et le traitement en deux gradients, je les subdivise en trois gradients (faible, modéré, élevé). Ceci me permet d'introduire plus hétérogénéité dans la gravité et le traitement. Ensuite, j'autorise le médecin généraliste à traiter les deux premiers gradients de la maladie (faible, modéré) au lieu d'un seul gradient comme dans Allard, Jelovac et Léger (2011). L'intuition qui se trouve derrière cette décomposition est qu'en autorisant le médecin généraliste à traiter plus d'un gradient de la maladie, puisque le signal qu'il obtient de la gravité de la maladie peut contenir des erreurs, il peut se tromper de traitement dans le champs de ces responsabilités. Par exemple, il peut administrer un traitement pour la gravité modéré à un patient qui souffre de la gravité faible et ceci conduit à un échec de traitement d'une maladie de gravité faible. En terme de résultat, le modèle fournit deux résultats nouveaux. Premièrement, il existe un profil de médecins généralistes avec de faibles niveaux d'habileté et de faibles niveaux d'altruisme qui traitent toujours leur patient sans suivre les indications du signal de leur diagnostic. C'est ce groupe qui commet des échecs de traitement pour des maladies de faible gravité. Deuxièmement, il n'est pas possible du point de vue de l'assureur d'anticiper leurs comportements optimaux des médecins généralistes avec des niveaux élevés d'habileté et de très faibles niveaux d'altruisme.

Chapitre 2

RÔLE DES INSTITUTIONS ÉCONOMIQUES ET DES DÉPENSES PUBLIQUES DE SANTÉ DANS L'EFFICACITÉ DE L'AIDE SANTÉ

2.1 INTRODUCTION

Depuis la fin des années 90, un nouveau paradigme sur l'efficacité de l'aide publique au développement (APD) s'est développé. Il explique le manque ou la faible efficacité de l'aide étrangère par l'absence des institutions de bonne qualité dans les pays récipiendaires (Paul, 2006). En ce qui concerne spécifiquement la santé, l'efficacité de l'aide santé se définit comme la capacité de l'aide santé à améliorer l'état de santé des populations. Expliquer l'origine de la persistance de la controverse sur l'efficacité de l'aide santé revient explicitement à se poser au moins trois questions. Comment l'aide santé est-elle reliée à la santé? La thèse qui soutient que l'aide santé a un effet positif sur la santé et celle qui soutient que l'aide santé n'a pas d'effet positif sur la santé sont-elles réconciliables? Quel est le rôle des institutions dans l'efficacité de l'aide santé? La littérature a accordé peu d'attention à ces questions. Ce travail se concentre sur la structure de l'efficacité de l'aide santé. Il tient compte des implications du problème d'agence internationale et opte pour une vision politique de l'aide selon laquelle, l'aide est un facteur de survie des dictateurs dans les PED. L'objectif de ce chapitre vise à montrer qu'en tant que facteurs de survie des dictateurs, les institutions économiques, les dépenses publiques de santé et l'objectif prioritaire en matière de santé publique produisent des effets antagonistes dans la structure de l'efficacité de l'aide santé. Cet antagonisme des effets devrait contribuer à mieux expliquer la controverse observée sur l'efficacité de l'aide santé.

Pourquoi postuler que les courants contradictoires sur l'efficacité de l'aide ne sont pas forcément réconciliables ? Dans un problème d'agence classique ou privé, le principal contraint l'agent à fournir l'effort optimal en liant positivement sa rémunération à une variable observable qui dépend de l'effort (Mas-Colell, Whinston, Green et al., 1995, p. 482-487). Dans un problème d'agence publique, en raison du fait que chaque citoyen est à la fois électeur, contribuable et bénéficiaire des programmes publics, la superposition de l'espace politique et de l'espace géographique garantit le fonctionnement de la boucle de rétro-information, les mécanismes de sanction des politiciens et l'optimum social (Martens et al., 2002). Dans un problème d'agence internationale, la double séparation entre les espaces politiques et géographiques¹ des citoyens qui octroient de l'aide et ceux qui en reçoivent rompt la boucle de rétro-information et empêche le fonctionnement de tout mécanisme de sanction des gestionnaires des programmes d'aide internationale (Martens et al., 2002 ; Svensson, 2006). En raison de la distorsion que l'aide crée sur les incitations, et du coût élevé de la recherche de l'information sur la pertinence de la mise en oeuvre des programmes d'aide, Vaubel (2006) soutient qu'aucune organisation nationale ou internationale ne peut surmonter ce type de problème d'agence. Par conséquent, cette défaillance implique que l'orientation de l'effet de l'aide est incertaine. Pour le démontrer, il suffit de montrer que l'aide produit structurellement des effets antagonistes et que la controverse observée n'est qu'une conséquence de la structure de l'efficacité de l'aide.

Afin de répondre à cette question, je construis un modèle théorique à deux agents dans le pays récipiendaire, le producteur de soins de santé et le politicien (planificateur central). Les régimes politiques des PED sont souvent considérés peu démocratiques par rapport aux pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE).

1. Les citoyens des pays développés qui fournissent des fonds d'aide auront des difficultés à obtenir des informations sur la mise en oeuvre des programmes d'aide dans les PED. Le coût de recherche de telles informations serait en général très important et dissuasif pour ces citoyens. Ils sont par conséquent incapables d'influencer les politiciens et les gestionnaires des programmes d'aide dans les pays récipiendaires. Les citoyens des PED sont les bénéficiaires de l'aide sans être des contributeurs et ne sont généralement pas informés des conditionnalités et des processus de mise en oeuvre de l'aide. Ici également, les citoyens des PED ne peuvent influencer les comportements de leurs politiciens dans la gestion des programmes d'aide étrangère.

Comme les pays récipiendaires de l'aide sont en général des PED, j'assimile le politicien du pays récipiendaire à un dictateur. Il a pour objectif de se maintenir au pouvoir et décide ensuite du plan de production des biens de santé pour un niveau institutionnel donné. L'utilité du dictateur dépend du volume d'aide reçu, du niveau des institutions économiques, des dépenses publiques de santé, et d'un bénéfice politique lorsqu'il ne met pas en œuvre les réformes. Ce bénéfice est inobservable du bailleur et indique à quel point l'ampleur du conflit institutionnel entre les institutions formelles et informelles peut aider le dictateur à se maintenir au pouvoir. Si le dictateur décide de mettre en œuvre les réformes alors il perd ce bénéfice politique. Le dictateur met en œuvre les réformes institutionnelles si et seulement si elles lui procurent une utilité plus importante que celle dont il obtient lorsqu'il ne met pas en œuvre les réformes.

Suivant North (1991), je considère que les institutions sont composées des institutions formelles qui sont observables et des institutions informelles qui sont inobservables. Mumert (2002) développe un cadre théorique pour expliquer l'émergence des conflits directs et indirects entre les institutions formelles et informelles lors de la mise en œuvre des réformes économiques. Il montre que les conflits institutionnels augmentent les coûts de transaction et peuvent déboucher sur l'inefficacité institutionnelle. J'utilise ces arguments pour étendre le modèle de Wright (2009) dans deux directions. Premièrement, je considère l'information privée (le déterminant inobservable) du dictateur dans son choix de mettre en œuvre ou non les réformes institutionnelles comme son bénéfice politique. J'associe cette variable inobservable et la fonction de production de la santé de manière à refléter comment les institutions informelles réduisent les coûts de transaction lorsque les institutions formelles ne fonctionnent pas convenablement (Furubotn et Richter, 2010). Deuxièmement, j'introduis une variable indicatrice qui capte la nature de la variable d'intérêt parmi deux classes, les maladies curables et les maladies incurables.

Mon modèle génère quatre prédictions. Premièrement, il montre que l'effet de l'aide santé sur la santé (structure de l'efficacité de l'aide santé) dépend du niveau des institutions économiques formelles, des dépenses publiques de santé et de la nature de la variable d'intérêt. Deuxièmement, l'aide santé est plus efficace dans les pays qui ont de faibles niveaux institutions économiques formelles. Troisièmement, les dépenses publiques de santé accroissent plus l'efficacité de l'aide santé sur le VIH que sur la santé primaire. Quatrièmement, l'aide santé exhibe un impact positif direct lorsque la variable d'intérêt est un indicateur de santé primaire (maladie curable).

Pour tester ces prédictions, j'utilise une spécification des panels dynamiques que j'estime à l'aide des Méthodes des Moments Généralisés (GMM) sur un échantillon de 97 pays sur la période 2000-2015. J'utilise l'index des libertés économiques comme mesure des institutions économiques, car il regroupe un grand nombre de caractéristiques² liées au fonctionnement d'une économie de marché (De Haan, Lundström et Sturm, 2006 ; Young et Sheehan, 2014). Le choix de cet indicateur est pertinent puisque les institutions économiques³ rendent mieux compte des lois fondamentales du marché et de l'économie du marché (Moran, 2006).

Mes résultats empiriques montrent que l'aide santé dans un pays récipiendaire produit structurellement des effets antagonistes. L'effet conditionnel aux institutions économiques formelles est négatif. Ceci suggère que l'aide santé est plus efficace dans les PED qui ont de faibles niveaux d'institutions économiques formelles. L'effet conditionnel aux dépenses publiques de santé peut être positif, négatif ou nul. Cependant, les dépenses publiques de santé tendent à améliorer davantage l'efficacité de l'aide lorsque l'incidence du VIH est considérée comme variable d'intérêt. L'effet non conditionnel aux institutions économiques

2. Voir la Table A.9 en annexe pour le contenu de l'index des libertés économiques (Vásquez, Porčnik et McMahon, 2018).

3. Voir Moran (2006) pour les équivalences entre les institutions économiques et politiques.

et aux dépenses publiques de santé est positif pour la santé maternelle et infantile et est nul pour l'incidence du VIH. Pour mieux comprendre ses résultats, remarquons d'abord que le modèle exhibe un effet direct non négatif des institutions économiques sur la santé. Ce constat est par ailleurs conforme au consensus⁴ sur la relation positive entre les institutions économiques et la croissance ou le développement (De Haan, Lundström et Sturm, 2006).

Pourquoi le niveau des institutions économiques réduit-il l'efficacité de l'aide santé? Premièrement, l'aide santé est fongible (Dieleman, Graves et Hanlon, 2013; Lu et al., 2010; Van de Sijpe, 2013). La confiance que les bailleurs de fonds peuvent mettre dans les institutions formelles des pays récipiendaires qui ont les meilleures institutions⁵ peut les conduire à être plus souples envers ces pays. Cette attitude peut inciter ces pays à réaffecter l'aide santé dans d'autres secteurs avec des coûts de transaction plus faibles. Deuxièmement, la contrainte de l'aide est beaucoup moins serrée sur les pays récipiendaires qui ont les meilleures institutions formelles. Ces pays ont investi en moyenne par année 334\$ par tête en dépenses publiques de santé et ont reçu 22\$ par tête d'aide santé tandis que les pays avec les institutions formelles faibles n'ont investi que 127\$ par tête en dépenses publiques de santé et ont reçu une aide santé par tête de 16\$ (Voir Table A.3 à l'annexe A). Les ressources financières internes et externes de la santé sont beaucoup plus élevées dans les pays récipiendaires ayant les meilleures institutions formelles alors que l'ampleur des problèmes de santé est plus faible dans ces pays. Par exemple, ces pays ont en moyenne une mortalité de 32 décès pour 100 000 naissances vivantes contre 77 décès pour les pays à faible qualité institutionnelle (Voir Table 2.2). Malgré qu'un mauvais ciblage de l'aide était déjà décrié au début de la mise en œuvre des OMD (MacKellar, 2005), l'écart entre l'allocation réelle de l'aide et le discours des bailleurs ne s'est pas résorbé jusqu'à la fin de la mise en œuvre des OMD.

4. Voir De Haan, Lundström et Sturm (2006) pour une revue de la littérature sur le lien entre les politiques et institutions orientées marché et la croissance économique.

5. Je fais allusion ici aux PED dont le niveau de l'index des libertés économiques dépasse la moyenne de l'échantillon qui est de 6.4 (Voir 2.2)

La littérature sur l'efficacité de l'aide santé peut se résumer en deux catégories. Une catégorie regroupe des études qui ne trouvent aucun effet positif de l'aide santé sur la santé (Boone, 1996 ; Kosack et Tobin, 2006 ; C. R. Williamson, 2008 ; Wilson, 2011) et l'autre regroupe des recherches qui trouvent un effet positif (Feeny et Ouattara, 2013 ; Gyimah-Brempong et al., 2015 ; Mishra et Newhouse, 2009 ; Ndikumana et Pickbourn, 2017 ; Pickbourn et Ndikumana, 2016 ; Ssozi et Amlani, 2015 ; Yogo et Mallaye, 2015). Gyimah-Brempong et al. (2015) est l'un des rares auteurs à utiliser un modèle conditionnel pour évaluer l'efficacité de l'aide⁶. Paul (2006) pointe l'absence d'un cadre théorique rigoureux dans la plupart de ces études et de manière générale sur l'efficacité de l'APD. Le présent travail contribue à cette littérature sur deux points. J'adopte une approche institutionnaliste de l'aide et je développe un modèle théorique en combinant le modèle Wright (2009) et le modèle de Mummert (2002). Wright (2009) étudie l'effet de l'aide sur les institutions. Comme l'objectif final de l'aide santé est d'améliorer la santé, j'étends son modèle pour qu'il reflète la fonction ultime de l'aide. Deuxièmement, j'identifie une structure de l'efficacité de l'aide santé qui permet d'expliquer les conditions qui mènent à cette controverse.

Ce chapitre est aussi lié à une littérature sur la réconciliation entre les courants extrêmes de l'efficacité de l'APD. Clemens, Radelet, Bhavnani et Bazzi, 2012 ; Minoiu et Reddy, 2010 justifient la divergence entre les courants par un décalage temporel entre le moment du décaissement de l'aide et le moment où elle devrait commencer à produire des effets. Ils estiment que ces courants convergent vers un effet positif. Ces études sont réalisées sur la base des trois études les plus contradictoires dans la littérature, notamment celles de Boone, 1996 ; Burnside et Dollar, 2000 ; R. G. Rajan et Subramanian, 2008. Je ne soutiens pas cette thèse en raison de l'insolubilité du problème d'agence internationale que présente l'aide étrangère (Vaubel, 2006). Herzer et Morrissey (2013) réfutent aussi la thèse de la convergence et soutiennent que l'aide produit deux effets contradictoires

6. Trois grandes familles de modèles conditionnels sont utilisés pour évaluer l'impact de l'APD sur la croissance (Doucouliagos et Paldam, 2010).

sur la croissance. Un effet positif à travers le financement des investissements et un effet indirect sur la productivité globale qui peut être négatif lorsque l'aide exacerbe la mauvaise gouvernance ou d'autres facteurs institutionnels. Certains résultats soutiennent que l'aide influence négativement les institutions (Altunbaş et Thornton, 2014 ; Djankov, Montalvo et Reynal-Querol, 2008) qui par contre est un déterminant de la croissance et du développement. Ce chapitre soutient également la thèse des effets contradictoires, mais en raison de la fongibilité de l'aide santé (Dieleman, Graves et Hanlon, 2013 ; Lu et al., 2010 ; Van de Sijpe, 2013) et de la controverse sur l'efficacité des dépenses publiques de santé (Filmer et Pritchett, 1999 ; Garrett, 2007) ces deux mécanismes ne me semblent pas les plus pertinents. Ce chapitre met l'accent sur les institutions économiques, la nature curable ou incurable de l'indicateur de santé et les dépenses publiques de santé.

Le reste du chapitre est organisé comme suit. La section 2.2, présente le cadre théorique, la section 2.3 présente le cadre empirique, la section 2.4 présente les données et les caractéristiques de l'échantillon, la section 2.5 présente les résultats, la section 2.6 présente l'analyse de sensibilité. Enfin, la section 2.7 présente une brève discussion et la section 2.8 présente la conclusion.

2.2 APPROCHE THÉORIQUE

Cette section a pour but de présenter et modéliser les arguments qui soutiennent que les facteurs de survie d'un dictateur au pouvoir structurent l'efficacité de l'aide santé. Je me concentre en priorité sur les canaux tels que les institutions économiques, les dépenses publiques de santé et la priorité en matière de santé⁷.

7. Dans ce travail, la priorité en matière de santé se définit comme la nature de la mesure utilisée comme variable d'intérêt. Par exemple, si la variable d'intérêt mesure la santé primaire, alors la santé primaire est prioritaire. Les gouvernements poursuivent un grand nombre d'objectifs en matière de santé. Ses objectifs sont souvent contradictoires et seule l'analyse minutieuse des documents sur la planification et la programmation budgétaire permet d'identifier les priorités. Le caractère privé de ses documents ne permet pas de savoir exactement l'ordre de priorité des objectifs.

2.2.1 Arguments en faveur du rôle des institutions et des dépenses publiques de santé dans l'efficacité de l'aide santé

L'aide est souvent assortie des conditionnalités telles que la promotion de la démocratie, le respect des droits de l'homme, une plus grande redevabilité des élus vis-à-vis du peuple, l'assainissement des finances publiques et du climat des affaires (G. Crawford, 2000 ; Stokke, 2013). Ces conditionnalités imposent des réformes institutionnelles aux pays récipiendaires de l'aide (Killick, 1997 ; Killick, 2004). L'efficacité des réformes dépend de plusieurs facteurs tels que la présence ou de l'absence d'un conflit⁸ entre les institutions formelles et informelles, le fait qu'un conflit institutionnel existant engendre ou non une inefficacité institutionnelle (Aoki et al., 1998). L'inefficacité institutionnelle augmente les coûts de transaction des réformes et réduit le niveau de production des biens économiques et sociaux (Pejovich, 1997). Ses principales causes incluent le caractère prescriptif des lois formelles et des règles informelles, la structure des réseaux, la fragmentation de la société et la légitimité des institutions formelles et celles-ci ne sont pas toutes sous le contrôle des autorités chargées des réformes institutionnelles (Martens et al., 2002, p. 120-144). La réussite des réformes institutionnelles dépend par conséquent de la conjonction des forces antagonistes entre les acteurs d'une société. La difficulté de garantir une mise en œuvre efficace des réformes institutionnelles dans un pays récipiendaire de l'aide est amplifiée par trois facteurs tels que (i) l'incapacité du bailleur à observer les efforts déployés par le récipiendaire pour résoudre les conflits institutionnelles, (ii) l'objectif visé par l'aide n'est pas observable à court terme, (iii) le receveur internalise le fait que le bailleur poursuive un autre objectif que celui affiché publiquement.

Premièrement, les bailleurs peuvent observer le contenu des nouvelles réformes institutionnelles à mettre en œuvre moyennant des coûts de recherche et d'assistance tech-

8. La présence d'un conflit entre les institutions informelles et les réformes institutionnelles n'est qu'une condition nécessaire, mais non suffisante pour que le conflit institutionnel engendre une inefficacité des réformes formelles.

nique. En revanche, ils n'observent ni le contenu des institutions informelles ni d'autres déterminants de l'inefficacité institutionnelle. Les autorités récipiendaires de l'aide qui souhaitent empêcher qu'un conflit entre les institutions formelles et informelles ne débouche sur une inefficacité institutionnelle devraient déployer un effort inobservable des bailleurs et supporter des coûts divers qui intègrent la possibilité d'une perte de leur pouvoir⁹ (Boix et Svolik, 2013). Si l'aide est liée à la mise en œuvre de certaines réformes institutionnelles alors que la production de la santé est à la fois liée aux institutions formelles et informelles, les pays récipiendaires pourraient mettre en œuvre ces réformes sans pour autant déployer l'effort nécessaire pour empêcher leur inefficacité. En raison du fait que l'aide est liée aux réformes et non à l'effort déployé pour résoudre les conflits institutionnels entre institutions formelles et informelles, les autorités récipiendaires de l'aide n'ont aucun incitatif à fournir un tel effort dans leur engagement contractuel avec les bailleurs. Par contre, elles pourraient déployer un tel effort pour se maintenir au pouvoir et continuer à capter une partie de l'aide comme rente¹⁰. Pour cette raison, mais aussi parce que les dictateurs se servent autant de l'aide étrangère que des ressources naturelles pour se maintenir au pouvoir (Morrison, 2007), l'aide santé augmente l'utilité des autorités récipiendaires de l'aide, peu importe leur décision de mettre en œuvre les réformes institutionnelles ou de ne pas le faire.

Deuxièmement, l'objectif final recherché par les bailleurs serait d'améliorer la santé des populations dans les pays récipiendaires. Or, cette variable n'est pas observable à court terme¹¹, elle n'est donc pas contractable. Par conséquent, l'aide n'est pas liée aux objectifs qu'elle vise comme dans un problème classique du principal agent. Les réformes institutionnelles ne jouent qu'un rôle instrumental, qui est imparfaitement lié à l'ob-

9. Boix et Svolik (2013) soutiennent que les institutions sont inefficaces parce que le partage du pouvoir autoritaire ne réussit que lorsqu'une menace crédible de rébellion des alliés du dictateur existe.

10. Pour le lien entre l'aide et la recherche de rente, voir (Economides, Kalyvitis et Philippopoulos, 2008).

11. Les enquêtes démographiques santé et les enquêtes à indicateurs multiples qui permettent d'apprécier l'état général de la santé des populations dans un grand nombre de PED sont réalisées sur une périodicité de cinq ans. Par exemple, en République du Cameroun, elles ont été réalisées en 2004, 2009, 2014. Il faut un délai pour apprécier l'évolution des indicateurs d'impact de la santé.

jectif de l'aide. En effet, l'hypothèse selon laquelle une mise en œuvre efficace de ces réformes conduirait à l'objectif souhaité est le seul argument raisonnable qui conduirait à conditionner l'aide aux réformes. Cependant, en présence d'asymétrie d'information, lorsque les institutions formelles n'assurent pas une coordination efficace des comportements des agents, les normes sociales réduisent efficacement les coûts de transaction (Furubotn et Richter, 2010) et par conséquent, elles affectent positivement la production des biens économiques et sociaux. Plusieurs autres facteurs sont susceptibles d'agir sur la production des biens de santé, c'est le cas par exemple des dépenses de santé (Baldacci et al., 2008 ; Bokhari, Gai et Gottret, 2007 ; Novignon, Olakojo et Novignon, 2012), de l'éducation (Gyimah-Brempong et al., 2015 ; Yogo et Mallaye, 2015) ou de la croissance économique (Barro et al., 2013). Les bailleurs de fonds ne sont pas en mesure d'observer un grand nombre de déterminants internes de la production des biens de santé contrairement aux autorités récipiendaires. Cette asymétrie d'information peut inciter les autorités récipiendaires à attribuer à tort une amélioration de la santé à l'aide santé reçue.

Troisièmement, de nombreux facteurs peuvent réduire l'incitation des pays receveurs de l'aide à déployer les efforts nécessaires pour rendre les réformes efficaces. Par exemple, il est établi (i) que l'aide peut être allouée pour des intérêts propres aux bailleurs¹², (ii) que l'efficacité de l'aide dépend de la multiplicité des acteurs et des interactions au sein des projets d'aide (Murrell, 2002) et (iii) qu'il est impossible de concevoir un mécanisme efficace de sanction des gestionnaires des programmes d'aide dans un problème d'agence internationale (Martens et al., 2002, p 15). En internalisant ces facteurs, les autorités seront moins enclines à fournir des efforts pour réduire les inefficacités institutionnelles.

Ces trois difficultés amplifient l'incomplétude contractuelle entre les bailleurs et les receveurs et laissent une grande marge de manœuvre à l'opportunisme (Klein, R. G. Crawford et Alchian, 1978 ; O. E. Williamson, 1979 ; O. E. Williamson et al., 1975). En raison des

12. Pour la littérature sur l'aide intéressée, voir Easterly et C. R. Williamson (2011), IMF et Bank (2006, p. 7), Kilby et Dreher (2010), Minasyan, Nunnenkamp et Richert (2017).

implications de ces difficultés, je conjecture que le niveau des institutions économiques (formelles) joue un rôle négatif dans l'efficacité de l'aide santé. Le point clé de mon raisonnement tient au fait que je fais une différence entre le niveau des institutions qui est observable et mesurable et l'efficacité des institutions qui est inobservable et qui affecte considérablement la production des biens de santé. L'efficacité inclut également le fait de poursuivre et sanctionner les violations de la loi et des efforts pour empêcher que les citoyens ne renoncent pas à recourir à leur droit de saisir la justice. Cette conjecture implique que plus le niveau des institutions est élevé, moins l'aide santé sera efficace, mais n'implique pas que les institutions affectent négativement la santé. Elle reflète comment l'opportunisme des autorités des pays récipiendaires leur permet de capter l'aide sans fournir l'effort pour rendre les institutions plus efficaces. Cette déduction est compatible avec les conclusions de Dollar et Svensson (2000) qui soutiennent que le succès d'une réforme ne dépend que des micro-processus internes aux pays récipiendaires et que dans le meilleur des cas, les bailleurs de fonds ne peuvent que faire des recommandations.

Le niveau des institutions, les dépenses publiques de santé et la priorité en matière de santé font partie des déterminants de la survie politique de l'autorité récipiendaire de l'aide. Schuknecht (2000) soutient que l'augmentation des dépenses publiques constitue le principal canal de politiques budgétaires autour des élections. Cette survie dépend d'un grand nombre de facteurs. Par souci de simplification¹³, je suppose que les autres déterminants sont indépendants du niveau des institutions, de l'investissement dans la santé des populations et le choix de la priorité en matière de santé. J'adopte l'approche d'institutionnalisme axé sur le choix rationnel¹⁴ pour analyser le rôle des institutions économiques. Cette approche fondée sur une rigueur analytique a l'avantage de fournir

13. Cette hypothèse est levée dans mes analyses de sensibilité.

14. L'école d'institutionnalisme de choix rationnel fournit trois interprétations des institutions (Shepsle, 2008). Le premier courant de pensée conçoit les institutions comme des contraintes exogènes aux agents (North, 1991 ; Shepsle, 1979), le second courant considère les institutions comme un équilibre et suppose que les règles sont endogènes aux agents (Calvert, 1995 ; Schotter, 2008), le dernier courant considère les institutions comme une accumulation qui dépend des forces inexplicables par des actions humaines identifiables (Sait, 1938).

des chaînes causales déclinables sous la forme d'axiomes et de propositions analytiques testables (Shepsle, 2008).

Je considère que l'autorité du pays récipiendaire après avoir accepté de mettre en œuvre des réformes institutionnelles supplémentaires peut le faire ou non. Puisque le bailleur peut observer le contenu de ses réformes, il lie le montant de l'aide à la mise en œuvre de ces réformes. Si l'autorité met en œuvre la réforme, elle reçoit un montant d'aide donnée, sinon elle reçoit un montant d'aide plus faible que le montant qu'elle aurait reçu en mettant en œuvre les réformes. Je suppose que lorsque l'autorité décide de mettre en œuvre la réforme, elle déploie l'effort nécessaire pour que celle-ci soit efficace. Toutefois, sa décision¹⁵ de mettre en œuvre la réforme ou de ne pas le faire dépend de sa probabilité de rester au pouvoir si elle ne met pas en œuvre la réforme et de la probabilité de remporter les élections si elle met en œuvre les réformes¹⁶.

2.2.2 Modèle

Dans cette sous-section, je formalise les intuitions présentées dans la sous-section précédente. L'environnement du pays récipiendaire est composé de deux agents, l'agent \mathcal{D} ou le leader au pouvoir, ou l'autorité chargée de mettre en œuvre les réformes institutionnelles et un agent \mathcal{A} chargé de produire la santé. Dans ce travail, l'agent \mathcal{D} agit comme un dictateur ou un planificateur central qui décide du niveau des institutions et de la production des biens de santé et l'agent \mathcal{A} est un exécutant qui produit la santé suivant le plan élaboré par l'agent \mathcal{D} . Soient Aid le montant d'aide que l'autorité reçoit chaque période lorsqu'elle met en œuvre les réformes institutionnelles et $\alpha \in [0, 1]$ la part du montant d'aide qui lui est accordée lorsqu'elle ne met pas en place les réformes. La sensibilité du bailleur

15. Wright (2009) a lié la décision de démocratiser du dictateur à ses chances de rester au pouvoir en l'absence de démocratisation et de remporter les élections après la démocratisation. Mon argumentaire adapte ce dernier au cas de la mise en œuvre des réformes institutionnelles économiques étant donné qu'il existe des similitudes dans l'évolution des institutions politiques et des institutions économiques (Moran, 2006).

16. Voir Wright (2009), pour un argumentaire similaire en ce qui concerne la démocratisation.

à la mise en œuvre des réformes augmente au fur et à mesure que la part α diminue. L'utilité de l'autorité récipiendaire dépend de deux états possibles. Soient $U_{\mathcal{D}}^I$ son utilité lorsqu'elle met en œuvre la réforme et $U_{\mathcal{D}}^O$ son utilité lorsqu'elle ne met pas en œuvre la réforme. Suivant Wright (2009), la fonction d'utilité s'exprime comme suit :

$$U_{\mathcal{D}} = \begin{cases} U_{\mathcal{D}}^I & = Aid * \mathcal{P}_i \\ U_{\mathcal{D}}^O & = \alpha * Aid * \mathcal{P}_o + \zeta \end{cases} \quad (2.1)$$

où \mathcal{P}_i représente la probabilité de demeurer au pouvoir sachant que le dictateur a décidé de mettre en œuvre les réformes et \mathcal{P}_o représente la probabilité de demeurer au pouvoir sachant que le dictateur a décidé de ne pas mettre en œuvre les réformes. Le dictateur peut demeurer au pouvoir soit à travers une élection remportée ou par tout autre moyen que la participation à un processus électoral. Un cas illustratif de ce dernier moyen de se maintenir au pouvoir est celui du président Joseph Kabila de la République démocratique du Congo qui est resté environ trois ans au pouvoir après son dernier mandat et sans organiser les élections. Les probabilités \mathcal{P}_i et \mathcal{P}_o sont toutes positives, en d'autres termes $0 < \mathcal{P}_i < 1$ et $0 < \mathcal{P}_o < 1$. Le dictateur profite d'un bénéfice politique¹⁷ ($\zeta > 0$) lorsqu'il maintient le statu quo c'est-à-dire ne pas mettre en œuvre les réformes. La variable ζ est inobservable du bailleur de fonds et s'interprète aussi comme la faible implication de l'autorité dans la résolution des conflits institutionnels entre les institutions formelles et informelles. Étant donnée la sensibilité du bailleur à la mise en œuvre ou non des réformes (α), le dictateur choisira de mettre en œuvre les réformes si l'utilité de cette option est plus élevée, en d'autres termes si la condition suivante est vérifiée :

$$\begin{aligned} U_{\mathcal{D}}^I - U_{\mathcal{D}}^O & \geq 0 \\ Aid * \mathcal{P}_i - \alpha * Aid * \mathcal{P}_o - \zeta & \geq 0 \end{aligned} \quad (2.2)$$

17. Le complémentaire de cette variable $\bar{\zeta} = \max(\zeta) - \zeta$, $\bar{\zeta}$ peut s'interpréter comme le niveau d'effort que l'autorité déploie pour réduire les inefficacités institutionnelles, il est aussi inobservable du bailleur de fonds mais observable de l'agent \mathcal{P} .

Soient GHE le montant des dépenses publiques en santé, I le niveau des institutions dans le pays récipiendaire de l'aide santé¹⁸ et la variable indicatrice $\mathbb{1}_{Prim}$ qui capte si la priorité en matière de santé est accordée aux soins de santé primaire ou aux grandes pandémies et autres pathologies lourdes ($\mathbb{1}_{Prim} = 1$ si la priorité en matière de santé est accordée aux soins de santé primaire, et $\mathbb{1}_{Prim} = 0$ sinon). Ces trois facteurs influencent la probabilité de conserver le pouvoir. La forme fonctionnelle de la probabilité de demeurer au pouvoir suite à une promesse ou à une mise en œuvre des réformes est :

$$\mathcal{P}_i = I + (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}))GHE \quad (2.3)$$

Le paramètre θ et le paramètre κ sont compris entre 0 et 1 avec $0 \leq \theta + \kappa \leq 1$. Dans la fonction \mathcal{P}_i , l'importance des dépenses publiques de santé comparativement aux institutions est représentée par θ lorsque la santé primaire est prioritaire et par $\theta + \kappa$ lorsque les maladies incurables sont prioritaires. Lorsque θ et $\theta + \kappa$ sont proches de 0, les électeurs accordent très peu d'importance aux dépenses publiques de santé comparativement aux institutions et lorsqu'ils sont proches de l'unité, les électeurs accordent autant d'importance aux dépenses publiques de santé qu'aux institutions. La relation 2.3 est similaire à la condition de Wright (2009) à la différence que j'incorpore la priorité en matière de santé.

Cette relation traduit l'idée selon laquelle, le dictateur mettra en œuvre des réformes ou fera une promesse d'engager des réformes institutionnelles au cours du prochain mandat s'il anticipe que les électeurs sont sensibles à cette promesse. Pour cette raison, je suppose que les électeurs accordent dans ce cas plus d'importance aux changements reflétés par les réformes institutionnelles au lieu d'un statu quo reflété par la structure des dépenses publiques de santé et les priorités actuelles de santé. Cette relation traduit aussi l'idée selon laquelle l'impact des institutions sur la probabilité de demeurer au pouvoir après la mise en œuvre des réformes ou après une promesse de réformes ne dépend pas des dépenses

18. Dans le cadre de ce travail, nous nous focalisons sur les institutions économiques. Elles sont mesurées par l'index des libertés économiques fourni annuellement par Frazer instute.

publiques de santé ou des objectifs de santé $\left(\frac{\partial \mathcal{P}_i}{\partial I} = 1\right)$. Cette hypothèse est crédible dans la mesure où les institutions sont globales et ne dépendent pas spécifiquement du secteur de la santé. Cette relation traduit aussi l'idée selon laquelle pour que l'autorité \mathcal{L} soit crédible auprès des électeurs, un dollar investir en termes de dépenses publiques de santé devrait plus rapporté lorsque la santé primaire est la priorité en matière de santé $\left(\frac{\partial \mathcal{P}_i}{\partial GHE}|_{\mathbb{1}_{Prim}=1} = \theta + \kappa \text{ et } \frac{\partial \mathcal{P}_i}{\partial GHE}|_{\mathbb{1}_{Prim}=0} = \theta\right)$. Ceci est plausible, car la prise en charge des maladies incurables est très coûteuse comparativement à la santé primaire. Une priorité axée sur les maladies incurables entraîne une charge de travail et des dépenses publiques de santé plus importantes dans le système de santé.

Si le dictateur anticipe que les électeurs ne sont pas favorables aux réformes ou à la promesse des réformes, il va s'abstenir de mettre en œuvre des réformes. Pour conserver son pouvoir, il activera d'autres leviers tels que les dépenses de santé et certaines priorités plus consensuelles. En effet, une partie de la littérature sur les élections et les dépenses gouvernementales soutient que les dirigeants tentent d'influencer les électeurs en modifiant le niveau des dépenses publiques ou la composition des dépenses gouvernementales (Brender et Drazen, 2013 ; Drazen et Eslava, 2010). Je considère que la probabilité de rester au pouvoir sans mise en œuvre des réformes dépend des institutions, des dépenses gouvernementales de santé et des priorités en matière de santé suivant la forme fonctionnelle suivante :

$$\mathcal{P}_o = GHE + \omega I + \phi \mathbb{1}_{Prim} \quad (2.4)$$

Le paramètre ϕ est supposé positif et capte l'effet de la priorité en matière de santé ou alors le choix du type de variable d'intérêt. Le paramètre $\omega \in [0, 1]$ capte l'importance relative des dépenses gouvernementales de santé par rapport aux institutions dans la fonction \mathcal{P}_o . Lorsque ω est proche de zéro, la population accorde peu d'importance aux institutions et lorsqu'il est proche de l'unité, la population accorde autant d'importance aux deux variables. La relation (2.4) traduit l'idée selon laquelle étant donné un niveau

des institutions et un niveau de dépenses publiques de santé, si le dictateur ne souhaite pas mettre en œuvre des réformes, il devrait accorder la priorité à la santé primaire. En effet, les soins de santé primaire touchent une part plus importante de la population que les pandémies et les pathologies lourdes. Afin d'avoir un nombre de citoyens moins enclin à revendiquer un changement de régime au pouvoir, il serait judicieux d'orienter la priorité vers les besoins de la masse citoyenne la plus importante.

Le bailleur de fonds qui joue le rôle du principal devrait choisir le paramètre ϕ de manière à saturer la contrainte de participation du dictateur ($U_D^I - U_D^O = 0$). Ceci correspond à l'état où le dictateur est indifférent entre mettre en œuvre les réformes ou maintenir le statu quo. En combinant les équations (2.2), (2.3) et (2.4), on déduit que le dictateur est indifférent entre mettre en œuvre les réformes et ne pas le faire si et seulement si :

$$Aid\left(I + (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}))GHE\right) - \alpha Aid\left(GHE + \omega I + \phi \mathbb{1}_{Prim}\right) = \zeta \quad (2.5)$$

Je suppose également que l'agent \mathcal{A} utilise les institutions et les dépenses publiques de santé¹⁹ comme intrants pour améliorer l'état de santé de la population. La mesure de la maladie (Y) et la mesure de la santé (Z) sont supposées complémentaires à l'unité ($Y + Z = 1$ avec $Y > 0$ et $Z > 0$). En effet, le taux de mortalité qui représente la maladie et le taux de survie qui représente la santé sont très souvent exprimés en termes de proportion. La fonction de production prend la forme suivante :

$$Z = Z(I, GHE, \zeta) = V(I, GHE) - \zeta \quad (2.6)$$

19. Les dépenses publiques de santé jouent le même rôle que capital dans les fonctions classiques de production.

La fonction $V(\cdot)$ est deux fois différentiable et strictement concave dans ces deux arguments. Les dérivées partielles de premier ordre par rapport aux institutions ($V_I(\cdot) > 0$) et aux dépenses gouvernementales ($V_{GHE}(\cdot) > 0$) sont strictement positives. La matrice hessienne de la fonction $V(\cdot)$ est supposée être semi-négative et $V(0,0) = 0$. Puisque le biais politique que détient le dictateur est lié à sa faible implication dans la résolution des conflits institutionnels, ceci constitue un coût pour la production.

À partir des équations (2.6) et (2.5) on obtient :

$$Z = V(I, GHE) - \zeta \quad (2.7)$$

$$\begin{aligned} Y &= 1 + \zeta - V(I, GHE) \\ Y &= 1 + Aid\left(I + (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}))GHE\right) - \alpha Aid\left(GHE + \omega I + \phi \mathbb{1}_{Prim}\right) \\ &\quad - V(I, GHE) \end{aligned} \quad (2.8)$$

Je déduis de l'équation (2.8), les dérivées partielles de premier ordre ci-après :

$$\frac{\partial Y}{\partial Aid} = (1 - \alpha\omega)I + (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha)GHE - \alpha\phi \mathbb{1}_{Prim} \quad (2.9)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial I} = (1 - \alpha\omega)Aid - \frac{\partial V(I, GHE)}{\partial I} \quad (2.10)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial GHE} = (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha)Aid - \frac{\partial V(I, GHE)}{\partial GHE} \quad (2.11)$$

$$(2.12)$$

De l'équation (2.9), je déduis la proposition suivante :

Prédiction 1. *L'efficacité de l'aide santé dépend structurellement du niveau des institutions, des dépenses publiques de santé et de la nature curable ou non curable de la variable d'intérêt de santé $\left[(1 - \alpha\omega)I + (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha)GHE - \alpha\phi \mathbb{1}_{Prim}\right]$.*

Je déduis de l'équation (2.9), les dérivées partielles de deuxième ordre ci-après :

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial A_{id} \partial I} = 1 - \alpha\omega \geq 0 \quad (2.13)$$

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial A_{id} \partial GHE} = \theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha \quad (2.14)$$

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial I \partial GHE} = -\frac{\partial^2 V(I, GHE)}{\partial I \partial GHE} \quad (2.15)$$

L'équation (2.9) montre comment la mesure de la maladie varie lorsque l'aide santé varie. Elle suggère que les institutions, les dépenses de santé et les priorités en santé expliquent les variations de la mesure de la maladie à la suite d'une variation de l'aide santé. Puisque $0 < \alpha < 1$ et $0 < \omega < 1$, la différence $1 - \alpha\omega$ est positive et implique que le niveau des institutions réduit l'efficacité de l'aide santé.

De l'équation (2.13), je déduis la proposition suivante :

Prédiction 2. *Une augmentation du niveau des institutions formelles entraîne une réduction de l'efficacité de l'aide santé ($1 - \alpha\omega \geq 0$).*

Le rôle des dépenses publiques de santé dans l'efficacité ou l'inefficacité de l'aide santé dépend des paramètres α , θ et κ . Lorsque $\alpha > \theta$ dans le cas où la priorité est accordée à la santé primaire et $\alpha > \theta + \kappa$ lorsque la priorité est accordée aux maladies incurables, les dépenses publiques de santé accroissent l'efficacité de l'aide santé, sinon elles la réduisent.

De l'équation (2.14), je déduis la proposition suivante :

Prédiction 3. *(i) Si la part α de l'aide santé accordée au pays récipiendaire lorsqu'il ne met pas en œuvre les réformes institutionnelles est plus faible que le poids relatif des dépenses publiques de santé dans la probabilité du dictateur à se maintenir au pouvoir lorsqu'il met en œuvre les réformes ($\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim})$), alors les dépenses publiques de santé auront un effet négatif sur l'efficacité de l'aide ($\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha > 0$). Sinon,*

les dépenses publiques de santé auront un effet positif sur l'efficacité de l'aide.

(ii) La contribution des dépenses publiques de santé dans l'efficacité de l'aide santé est plus importante lorsque la variable d'intérêt de la santé concerne les maladies incurables ($\kappa \geq 0$)

De l'équation 2.9, je déduis la proposition suivante :

Prédiction 4. *La structure de l'efficacité de l'aide santé dépend du type curable ou non curable de la maladie pris comme variable d'intérêt*

($-\alpha\phi\mathbb{I}_{Prim} < 0$ si $\mathbb{I}_{Prim} = 1$ et $-\alpha\phi\mathbb{I}_{Prim} = 0$ si $\mathbb{I}_{Prim} = 0$).

Cette proposition montre que l'aide santé a un effet direct²⁰ positif sur les indicateurs de la santé primaire et sans effet direct sur les indicateurs des pathologies lourdes et incurables.

Les équations (2.10) et (2.11) montrent que les effets des institutions et des dépenses de santé sur la santé dépendent de l'aide santé, des institutions, des dépenses de santé et des priorités en matière de santé. Ces effets dépendent de la forme fonctionnelle de la fonction $V(\cdot)$, si elle est telle que $(1 - \alpha\omega)Aid < \partial V(I, GHE)/\partial I$ alors les institutions auront un effet positif sur la santé. Puisque le terme $(1 - \alpha\omega)Aid$ est positif, l'aide réduit également l'effet positif des institutions sur la santé. Les quatre prédictions ci-dessus seront testées.

2.3 CADRE EMPIRIQUE

Cette section présente le modèle empirique et les méthodes d'estimations utilisées pour tester les prédictions du modèle théorique.

20. L'effet direct suppose un effet qui n'est pas en lien ni avec les institutions économiques, ni les dépenses publiques de santé.

2.3.1 Spécification du modèle

Mes prédictions théoriques (section 2.2.2) stipulent que l'efficacité de l'aide santé est conditionnelle aux institutions et aux dépenses publiques de santé. Pour identifier ces effets conditionnels, j'adopte une spécification empirique²¹ non linéaire dans les variables et linéaire dans les paramètres. Elle prend en compte le terme d'interaction entre l'aide santé et les institutions et le terme d'interaction entre l'aide santé et les dépenses publiques de santé. Mishra et Newhouse (2009) analyse l'impact de l'aide santé sur la mortalité infantile. Ils utilisent une spécification sans terme d'interaction et qui prend en compte la valeur contemporaine de l'incidence du VIH et le premier retard de l'aide santé et des variables de contrôle. Gyimah-Brempong et al. (2015) intègre à la fois l'interaction entre l'aide et les dépenses de santé et l'interaction entre la gouvernance et l'aide santé. Ma spécification est très proche de celle de Gyimah-Brempong et al. (2015), cependant j'intègre également l'interaction entre les dépenses publiques de santé et les institutions. Wilson (2011) intègre uniquement l'interaction entre la démocratie et l'aide santé comme variable de contrôle. Ma spécification est assez générale, elle imbrique les spécifications utilisées par ces trois auteurs (Gyimah-Brempong et al., 2015; Mishra et Newhouse, 2009; Wilson, 2011) de telle enseigne que mes résultats peuvent se comparer à leurs conclusions et à bien d'autres dans la littérature. Comme ces trois auteurs, je choisis une spécification²² des modèles de panels dynamiques pour deux raisons. Premièrement, les variables d'intérêt de cette étude sont très persistantes²³ et leurs valeurs passées sont des déterminants de l'allocation de l'aide santé (Mishra et Newhouse, 2009; Wilson, 2011). L'intégration de la variable d'intérêt retardée dans le modèle permet de réduire

21. Voir Ziesemer (2016) pour une synthèse des études sur les déterminants de la santé et les spécifications empiriques utilisées.

22. Les spécifications statiques (Wolf, 2007) et dynamiques (Afridi et Ventelou, 2013; Wilson, 2011; Yogo et Mallaye, 2015) sont souvent combinées à diverses méthodes d'estimation. Toutefois, la pléthore des méthodes d'estimation utilisées dans la littérature conduit à des résultats différents. Malheureusement, en l'absence de toute spécification découlant d'une prédiction théorique, aucune démarche ne permet objectivement d'identifier une technique empirique comme la mieux appropriée (Wilson, 2011).

23. La Table A.4 montre un facteur de persistance de l'ordre de 0.98 pour les variables d'intérêt de l'étude.

l'endogénéité due à l'omission des variables. Deuxièmement, les spécifications dynamiques permettent d'exploiter la dynamique dans les données pour mieux identifier les effets de court terme et les effets de long terme (Smith et Fuertes, 2016). Comme Mishra et Newhouse (2009), j'utilise le premier retard de toutes les variables à l'exception des autres OMD santé pour lesquels j'utilise les valeurs contemporaines. Cette démarche permet d'atténuer les biais d'endogénéités dus à la simultanéité. Finalement, le modèle empirique estimé est le suivant :

$$\begin{aligned}
M_{i,t} = & \rho M_{i,t-1} + \lambda_1 I_{i,t-1} + \lambda_2 GHE_{i,t-1} + \lambda_3 I_{i,t-1} * GHE_{i,t-1} \\
& + \beta_1 DAH_{i,t-1} + \beta_2 I_{i,t-1} * DAH_{i,t-1} + \beta_3 GHE_{i,t-1} * DAH_{i,t-1} \\
& + \theta AM_{i,t} + \delta X_{i,t-1} + \bar{\alpha} + \nu_t + \mu_i + \epsilon_{i,t} \\
\text{où} \quad & i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T
\end{aligned} \tag{2.16}$$

Table 2.1
Correspondance entre modèle théorique et modèle empirique

Modèle théorique		Modèle empirique	Signe attendu
$-\alpha\phi\mathbb{1}_{Prim}$:	β_1	(-)
$1 - \alpha\omega$:	β_2	(+)
$\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha$:	β_3	(\pm)

La variable d'intérêt $M_{i,t}$ représente l'état de santé de la population dans le pays i au moment t qui est mesurée ici par le niveau de la maladie. Elle est l'une de mes trois variables d'intérêt et correspond à la variable Y dans le modèle théorique (équation 2.8). La table 2.1 présente la correspondance entre les principaux coefficients du modèle empirique (2.16) et les paramètres du modèle théorique (équation 2.8). Dans l'équation (2.16), toutes les variables portent deux indices, l'indice i se réfère au pays et l'indice t à l'année. La variable $DAH_{i,t}$ représente l'aide santé par tête reçue par le pays i au temps t . La variable $I_{i,t}$ représente l'index des libertés économiques, $GHE_{i,t}$ représente les dépenses publiques de santé. Le terme d'erreur $\epsilon_{i,t}$ suit un processus *iid* de moyenne nulle. Le terme

d'erreur μ_i capture les facteurs inobservables spécifiques aux pays et invariants dans le temps tandis que le terme d'erreur ν_t capture les facteurs inobservables spécifiques aux temps et invariants pour chaque pays.

Le coefficient β_2 permet d'évaluer si l'efficacité de l'aide est conditionnée à la qualité institutionnelle tandis que le coefficient β_3 permet d'évaluer si l'efficacité de l'aide est conditionnée aux dépenses publiques de santé. L'équation (2.9) stipule que les institutions économiques et les dépenses publiques de santé jouent un rôle de modération dans l'efficacité de l'aide santé et la proposition 2 qui découle de l'équation (2.13) prédit que les institutions formelles réduisent l'efficacité de l'aide santé, puisque la variable d'intérêt (mortalité, incidence de maladie) signale la mauvaise santé, $\beta_2 \geq 0$ (voir table 2.1). Par contre, d'après l'équation (2.14), le coefficient β_3 peut être négatif comme il peut être positif. Si la sensibilité des bailleurs à la mise en œuvre des réformes (α) est plus importante que le poids relatif des dépenses publiques de santé dans la probabilité du dictateur à demeurer au pouvoir ($\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim})$) alors $\beta_3 < 0$. Si le coefficient β_3 est significatif, l'effet de l'aide santé sur la santé serait conditionnel aux dépenses publiques de santé. Si le coefficient β_3 est négatif, alors l'aide santé aurait plus d'effet positif sur la santé dans les pays qui ont d'importantes dépenses publiques de santé. Par contre si β_3 est positif, alors l'aide santé aurait moins d'effet positif sur la santé dans les pays qui ont d'importantes dépenses publiques de santé.

D'après l'équation (2.16), les coefficients β_1 , λ_1 et λ_2 permettent de capturer les effets directs (effets non conditionnels) de court terme de l'aide santé, des institutions et des dépenses publiques de santé sur la santé. Le terme $-\alpha\phi\mathbb{1}_{Prim}$ de la prédiction 4 stipule que les effets directs de l'aide santé sur les indicateurs de santé primaires (mortalité maternelle et mortalité infantile) seraient positifs et que l'aide santé n'aurait pas d'effet direct sur les maladies incurables (incidence du VIH). Ainsi, si le coefficient β_1 est négatif et significatif dans les régressions de la mortalité des enfants de moins de cinq ans ou

de la mortalité maternelle et s'il n'est pas significatif dans la régression de l'incidence du VIH alors, la prédiction 4 serait vérifiée.

L'expression $(\beta_1 + \beta_2 I_{i,t-1} + \beta_3 GHE_{i,t-1})$ capte l'effet net de l'aide santé sur la santé. Si les coefficients β_2 et β_3 sont statistiquement nuls, alors l'aide santé exercerait uniquement un effet direct (effet non conditionnel) sur la santé. L'effet direct est entendu ici comme tout effet qui n'est pas en lien avec les institutions économiques et les dépenses publiques de santé. À l'opposé, si au moins l'un des deux coefficients est significatif alors les institutions économiques et les dépenses publiques de santé modèrent l'effet de l'aide santé sur la santé.

Les erreurs de mesure, la simultanée et l'omission des variables corrélées à la fois aux régresseurs clés (aide santé, dépenses publiques de santé, institutions) et à la variable d'intérêt (mesure de santé), sont trois sources potentielles d'endogénéité qui peuvent biaiser les estimés²⁴ de l'équation (2.16). Pour réduire certains biais d'estimation dus à la présence de facteurs confondants, je prends en compte des variables observables corrélées à la fois à la variable d'intérêt M (état de santé) et à au moins l'une des variables DAH (aide santé), GHE (dépenses publiques de santé) et I (institutions économiques) car je m'intéresse aux trois termes $DAH_{i,t}$, $GHE_{i,t} * DAH_{i,t}$ et $I_{i,t} * DAH_{i,t}$ de l'équation (2.16). Par exemple, si les institutions affectent la variable d'intérêt alors l'omission d'une variable corrélée aux institutions et à la variable d'intérêt biaiserait les coefficients λ_1 , λ_3 et β_2 . De même, si les dépenses publiques de santé affectent la variable d'intérêt, l'omission d'une variable corrélée aux dépenses publiques de santé et à la variable d'intérêt biaise les coefficients λ_2 , λ_3 et β_3 . Enfin, si la variable omise est corrélée à l'aide santé, les coefficients β_1 , β_2 et β_3 seront biaisés.

24. Voir Ullah, Akhtar et Zaefarian (2018)

Les vecteurs X et AM représentent les vecteurs des variables de contrôle qui permettent d'atténuer une possible endogénéité liée à l'omission des variables corrélées aux mesures de santé et à mes trois régresseurs clés. Le vecteur X de l'équation (2.16) comprend le PIB/tête et les autres composantes d'APD en dehors de l'aide santé. Le Produit Intérieur Brut par tête (PIB/tête), est une variable de contrôle puisqu'il est considéré comme une motivation altruiste de l'allocation de l'APD et peut influencer la production des biens de santé (Nunnenkamp et Thiele, 2006). Les aides affectées à d'autres secteurs en Parité du Pouvoir d'Achat (PPA) sont également intégrées dans l'ensemble des variables de contrôle puisqu'elles peuvent affecter les institutions et les dépenses publiques de santé (Ndikumana et Pickbourn, 2017; Wilson, 2011). Les bailleurs de fonds affichent la promotion des réformes politiques telles que les droits de l'Homme, la démocratie et la bonne gouvernance comme conditionnalités de l'APD (G. Crawford, 2000). Puisque ses réformes sont souvent considérées comme des proxy des institutions (Voigt, 2013), j'inclus les autres formes d'aide dans les estimations en raison du fait qu'elles pourraient affecter la santé par le biais d'au moins deux mécanismes. Premièrement, si les autres formes d'aides sont fongibles, les investissements dans le secteur de la santé peuvent augmenter. Deuxièmement, la mise en œuvre des réformes politiques et économiques peut engendrer des retombées systémiques et le secteur de la santé pourrait en bénéficier. Le vecteur AM de l'équation (2.16) comprend les deux autres OMD santé. Par exemple, si la mortalité des enfants de moins de 5 ans est la variable d'intérêt (M) alors le vecteur AM sera composé de la mortalité maternelle et de l'incidence du VIH. Ces deux variables sont contrôlées en raison du fait que l'allocation de l'aide peut être octroyée en fonction des besoins de santé, c'est-à-dire des variables retardées des vecteurs M et AM (Wilson, 2011). L'omission d'une variable dans le vecteur AM peut être une source potentielle d'endogénéité.

2.3.2 Méthodes d'estimation

Dans cette sous-section, le modèle empirique (2.16) sera estimé à l'aide d'un estimateur "*within*" (modèle à effets fixes) et d'un estimateur GMM adapté au panel dynamique. L'estimateur "*within*" est utilisé à titre indicatif comme base. Par construction, il n'est pas adapté pour l'estimation des panels dynamiques. J'y reviendrais dans la suite du document.

2.3.2.1 Panel dynamique avec des effets fixes individuels et temporels

Cette spécification utilise la transformation "*within*" pour contrôler hétérogénéité non observée et invariante dans le temps²⁵. Toutefois, dans un modèle dynamique, la transformation "*within*" crée par construction un biais du coefficient de la variable endogène retardée puisqu'elle conduit à une corrélation systématique entre tous les retards de la variable endogène et les erreurs retardées (Nickell, 1981). Lorsque le nombre de périodes est très grand et le nombre de pays est petit, les estimés des coefficients des retards de la variable endogène et les autres coefficients sont consistants. Par contre, ils sont tous biaisés lorsque le nombre de pays est très large²⁶ et le nombre de période pays (Smith et Fuertes, 2016) comme c'est le cas dans la présente recherche. Donc dans cette recherche le modèle "*within*" sert d'estimation de base et je m'appuierais sur les estimations de type GMM pour l'analyse.

25. Elle soustrait pour chaque individu la moyenne des variables des deux côtés d'une équation à estimer. Tous les facteurs fixes sont automatiquement supprimés puisqu'ils sont égaux à leur moyenne

26. Le biais de Nickell encore appelé biais des conditions initiales demeure quelque soit la taille de l'échantillon lorsque le nombre de période est petit. Ce biais décroît de manière linéaire avec la dimension temporelle avec un ordre d'approximation inversement proportionnel au nombre de période.

2.3.2.2 Estimation par la méthode des moments généralisés

Le biais le plus préoccupant dans un modèle de panel dynamique est celui qui affecte le coefficient (ρ) de la variable endogène retardée (Judson et Owen, 1999). J'utilise les variables instrumentales internes (Blundell et S. Bond, 2000 ; Blundell, S. Bond et Windmeijer, 2001 ; S. R. Bond, 2002) pour traiter les problèmes d'endogénéité dans l'estimation du modèle 2.16. Deux variantes de cette approche, les Méthodes des Moments Généralisés en Différence (GMM-Diff)²⁷ (Arellano et S. Bond, 1991) et les Méthodes des Moments Généralisés en Système (GMM-Sys) (Blundell et S. Bond, 1998) sont les plus popularisées, notamment en raison du fait qu'elles démontrent que les instruments dits internes sont capables de résoudre le problème d'endogénéité dans les Modèles de Panel Dynamique (DPM) (Roodman, 2009). Les premières différences des retards de la variable endogène sont les instruments de l'équation en différence et les retards de la variable endogène sont les instruments de l'équation en niveau (Arellano et Bover, 1995). Lorsque la variable endogène suit un processus autorégressif stationnaire d'ordre 1, les retards de la variable endogène différenciée deviennent des instruments faibles pour la variable endogène différenciée retardée d'ordre 1 (Arellano et Bover, 1995). Dans ce cas, l'estimateur GMM-Diff est largement biaisé et très imprécis (Blundell et S. Bond, 1998). L'approche GMM-Sys est une combinaison de l'approche GMM appliquée à l'équation en différence et la même approche appliquée à l'équation en niveau. Elle permet de corriger la faiblesse des instruments de l'approche GMM-Diff lorsque les variables suivent un processus autorégressif stationnaire d'ordre 1. Pour y parvenir, elle ajoute aux conditions

27. Le modèle en première différence proposé par Anderson et Hsiao, 1981 fait aussi disparaître les effets fixes individuels comme l'estimateur winthin. En plus, il permet d'éviter la corrélation systématique générée entre les variables endogènes retardées et les termes d'erreurs lorsque l'équation 2.16 est estimée par la méthode des effets fixes. Toutefois, le terme d'erreurs qui en découle suit un processus autorégressif stationnaire d'ordre 1 et est corrélé avec la variable endogène différenciée retardée d'ordre 1. Pour résoudre cette endogénéité, les retards d'ordre 2 et plus de la variable endogène différenciée retardée sont utilisés comme instruments de la variable endogène retardée. Arellano et S. Bond, 1991 fournissent une extension de ce modèle en prenant en compte toutes les conditions potentielles d'orthogonalité. En effet, le vecteur des instruments peut intégrer les valeurs retardées de la variable endogène différenciée, des régresseurs endogènes, des régresseurs prédéterminés et des régresseurs exogènes.

initiales d'identification²⁸, les conditions de moments supplémentaires nécessaires pour garantir la stationnarité en moyenne du processus générateur de la variable dépendante (Blundell et S. Bond, 2000 ; Blundell, S. Bond et Windmeijer, 2001).

Pour rendre compatible mon analyse avec les processus générateurs des données des variables d'intérêt, j'utilise la méthode²⁹ GMM-Sys pour estimer les régressions de la mortalité infantile et de l'incidence du VIH et la méthode GMM-Diff pour la régression de la mortalité maternelle. En effet, la table A.5 montre qu'au seuil de 10%, on ne peut pas rejeter que la mortalité des enfants de moins de 5 ans et l'incidence du VIH suivent un processus autorégressif stationnaire³⁰ d'ordre 1. Pour les mêmes raisons, Mishra et Newhouse (2009) utilisent également l'estimateur GMM-Sys pour la mortalité des enfants de moins de 5 ans. Puisque les conditions initiales nécessaires pour la validation des instruments des approches GMM-Diff et GMM-Sys reposent sur l'hypothèse d'absence d'autocorrélation sérielle d'ordre 2, j'utilise comme instruments, les 3^{ème}, 4^{ème}, et 5^{ème} retards de la variable endogène et le second retard des autres variables clés du modèle et teste ensuite cette hypothèse de même que la validité des restrictions de suridentification. Finalement, j'estime l'équation 2.16 grâce à la procédure en deux étapes "two-step" développée par Windmeijer (2005) qui corrige les erreurs de variance pour les échantillons de petites tailles.

28. voir Arellano et Bover, 1995 ; Blundell, S. Bond et Windmeijer, 2001 pour plus de précision.

29. Pour quelques études utilisant l'approche GMM-Sys avec plusieurs indicateurs de mesure de la santé, voir par exemple Afridi et Ventelou, 2013 ; Mishra et Newhouse, 2009 ; Yogo et Mallaye, 2015 ; Ziesemer, 2016

30. La table A.5 (annexe A) présente les estimations du modèle ARIMA(1,1,0) de la moyenne des variables clés. Le premier argument de ce modèle représente la composante autoregressive, le deuxième argument représente l'ordre d'intégration et le troisième argument représente la composante moyenne mobile. Une variable aléatoire y_t est générée par un processus ARIMA(1,1,0) si et seulement si sa première différence $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ suit un processus autoregressif d'ordre 1, c'est à dire $\Delta y_t = \text{constante} + \rho \Delta y_{t-1} + \epsilon_t$ avec $\rho \neq 1$ et ϵ_t est un bruit blanc.

2.4 DONNÉES

2.4.1 Sources des données et caractéristiques de l'échantillon

Mes données proviennent des indicateurs de développement dans le monde³¹ publiés par la Banque Mondiale, de l'Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) et de Fraser Institute³². J'ai choisi ces sources pour deux raisons. Premièrement, elles fournissent des données annuelles avec la meilleure complétude sur un grand nombre de pays. De plus, elles couvrent la période de mise en œuvre des OMD³³. Deuxièmement, de nombreux auteurs ont utilisé ces données et par conséquent, les utiliser faciliterait les comparaisons avec la littérature.

Dans la littérature sur le lien entre l'aide santé et la santé, de nombreux auteurs ont utilisé une pléthore d'indicateurs de mesure de la santé comme variables d'intérêt. La mortalité infantile des enfants de moins d'un an³⁴, la mortalité infanto-juvénile des enfants de moins de 5 ans³⁵, l'espérance de vie à la naissance³⁶, la prévalence du VIH/-Sida³⁷, le ratio de mortalité maternelle³⁸, l'immunisation et la mortalité générale³⁹ sont les plus couramment utilisés dans les études portant sur les PED. Ceci pose des difficultés de comparaison des résultats des différentes études. Dans cette recherche, j'utilise trois indicateurs de la santé comme les variables d'intérêt : la mortalité des enfants de moins de 5 ans mesurée pour 1000 naissances vivantes, le risque de décès maternel pour 100 000 naissances vivantes qui sont deux indicateurs de santé primaire et l'incidence

31. En anglais World Development Indicators (WDI).

32. Ces données sont publiques et téléchargeables sur les sites de ces organisations.

33. L'horizon temporel des OMD était fixé entre 1990 à 2015. Par contre, sa mise en œuvre n'a débuté qu'en 2000 pour s'achever en 2015.

34. Voir Boone, 1996 ; Burnside et Dollar, 2000 ; Gupta, Verhoeven et Tiongson, 2002 ; C. R. Williamson, 2008 ; Wilson, 2011

35. Voir Gupta, Verhoeven et Tiongson, 2002 ; Gyimah-Brempong et al., 2015 ; Ssozi et Amlani, 2015 ; Wilson, 2011

36. Voir Afridi et Ventelou, 2013 ; Wilson, 2011 ; Ziesemer, 2016

37. Voir Ssozi et Amlani (2015)

38. Voir Gyimah-Brempong et al., 2015 ; Pickbourn et Ndikumana, 2013

39. Voir C. R. Williamson (2008)

du VIH (%) qui est un indicateur de maladie incurable ou de pathologie lourde. Deux motifs justifient mon choix pour ces trois variables. Premièrement, ces indicateurs sont ceux identifiés explicitement dans les OMD comme objectifs poursuivis par les bailleurs en termes d'amélioration de l'état de santé des populations⁴⁰. Par conséquent, il s'est dégagé un consensus sur leur utilisation pour mesurer les progrès accomplis par rapport à la santé dans le monde. Je reconnais que d'autres mesures de la santé, sont aussi pertinentes et sont par ailleurs étroitement reliées⁴¹ à mes trois variables d'intérêt, toutefois elles sont moins consensuelles pour mesurer et comparer l'état de santé des populations à travers les pays. Deuxièmement, en raison d'une large utilisation de ces trois OMD, je les utilise afin de comparer mes résultats à une vaste littérature sur les déterminants de la santé.

En ce qui concerne l'aide santé, plusieurs auteurs utilisent divers indicateurs tels que le ratio d'aide santé par rapport au PIB⁴², l'aide bilatérale, l'aide multilatérale ou privée⁴³, l'aide santé par tête⁴⁴. J'utilise le montant d'aide santé par tête en PPA au prix constant en dollar américain pour l'année 2017 comme mesure de l'aide santé. Cette mesure inclut tous les montants d'aide effectivement décaissés au profit de l'amélioration de la santé. Elle inclut par exemple des aides spécifiques aux maladies, des aides allouées pour le renforcement du système d'information sanitaire, des aides bilatérales ou multilatérales. La base de données sur l'aide santé décaissée provient de l'Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) qui consolide l'ensemble des données sur l'aide santé décaissée⁴⁵ à la fois par les pays de l'OCDE et par les pays non membres de l'OCDE. Je privilégie cette base de données sur l'aide santé, car celle du Creditor Report System (CRS) mis en place

40. En l'an 2000, l'assemblée générale de l'Organisation des nations unies (ONU), s'est fixée trois grands OMD dans le domaine de la santé (objectifs finaux). Réduire de deux tiers le taux de mortalité infanto-juvénile, de trois quarts le taux de mortalité maternelle entre 1990 et 2015 et stopper la propagation du VIH/sida avec un début d'inversion de sa tendance.

41. Par exemple, une forte mortalité infantile ou maternelle réduirait potentiellement l'espérance de vie et la mortalité générale de la population si la structure de la mortalité reste inchangée dans les autres sous groupes de la population.

42. Voir Boone, 1996 ; Gomanee, Girma et Morrissey, 2005 ; Gomanee, Morrissey et al., 2005

43. Voir Fielding, McGillivray et Torres, 2007 ; Yontcheva et Masud, 2005

44. Voir C. R. Williamson, 2008 ; Wilson, 2011 ; Ziesemer, 2016

45. Voir TableB.1 pour une désagrégation de l'aide santé par rubriques spécifiques

par l'OCDE souffre d'une incomplétude due à la non-comptabilisation des données de certains bailleurs non membres du Comité d'aide au développement (CAD). De plus, la base de données de l'IHME est sans doublon et fournit une désagrégation de l'aide santé décaissée par canal, par donateur, par receveur, par motif de décaissement, par année. Un nombre croissant d'auteurs utilisent cette base de données⁴⁶.

Les institutions économiques et les dépenses publiques de santé sont des concepts essentiels dans cette étude. La notion d'institution est extrêmement étendue et aucune variable ne capture ce concept dans le sens de la définition⁴⁷ de North (1991). Les institutions de l'économie de marché sont censées garantir le fonctionnement des marchés à travers l'échange et la concurrence. La propriété privée, la liberté de contracter et la responsabilité sont les trois lois fondamentales qui caractérisent l'économie du marché (Murrell, 2002). J'utilise l'index des libertés économiques élaboré par l'institut Frazer (Gwartney et Lawson, 2006) comme mesure des institutions économiques. De toutes les mesures des institutions économiques, l'index des libertés économiques reflète le mieux le fonctionnement de l'économie de marché et les lois du marché. C'est un index composite⁴⁸ avec des items regroupés en cinq composantes : (i) la taille du gouvernement (ii) la structure juridique et la sécurité des droits de propriété (iii) l'accès à une monnaie saine (iv) l'échange avec des étrangers, et (v) la réglementation du capital, le travail et les affaires. L'index des libertés économiques est une variable quantitative continue et positive. Une valeur élevée correspond à une institution de haut niveau et une valeur faible à une institution de bas niveau. Plusieurs auteurs ont utilisé la même mesure⁴⁹ tandis que d'autres ont utilisé des mesures telles que les indices de qualité institution-

46. Voir Afridi et Ventelou, 2013 ; Gyimah-Brempong et al., 2015 ; Wilson, 2011

47. Pour North (1991), "*les institutions sont les contraintes conçues par l'homme qui structurent les interactions politiques, économiques et sociales. Elles comprennent à la fois des contraintes informelles (sanctions, tabous, coutumes, traditions et codes de conduite) et des règles (constitutions, lois, droits de propriété)*", et celles-ci sont des incitations pour des acteurs qui affectent l'efficacité de l'aide (Martens et al., 2002, p. 1).

48. Voir la Table A.9 en annexe pour les contenus.

49. Voir C. R. Williamson, 2008 ; Young et Sheehan, 2014

nelle⁵⁰ (CPIA), la corruption⁵¹, la démocratie et le score de bonne politique⁵², index des libertés politiques⁵³. En ce qui concerne les dépenses publiques de santé, j'utilise les dépenses publiques de santé par tête en PPA constant pour l'année 2011. Certains auteurs ont utilisé les dépenses de santé par tête⁵⁴ tandis que d'autres ont préféré les dépenses de santé en pourcentage du PIB⁵⁵.

En plus des variables principales qui capturent les concepts clés de l'étude⁵⁶, j'intègre plusieurs variables de contrôle aux estimations. Il est connu que les bailleurs de fonds allouent l'aide pour des motivations altruistes et pour des intérêts égoïstes (Berthélemy, 2006 ; Hoeffler et Outram, 2011 ; Nunnenkamp et Thiele, 2006). J'intègre le PIB/tête en PPA constant exprimé en dollar américain pour 2011 dans le modèle pour capturer les motivations altruistes de l'aide. Je scinde les motivations égoïstes des bailleurs en deux composantes, celles liées aux intérêts financiers et celles liées à l'accès aux ressources naturelles. Pour la composante financière, j'utilise le solde de la balance de paiement par tête et les investissements étrangers directs nets par tête. Pour la composante des ressources naturelles, j'utilise les rentes sur le pétrole, sur le charbon, sur les mines et sur le gaz naturel. Enfin, j'intègre aussi les aides affectées à d'autres secteurs en PPA constant 2011 car elles peuvent avoir un lien complémentaire ou concurrent à l'aide santé notamment dans leur manière d'interagir avec les institutions ou les dépenses publiques de santé.

50. Voir Alesina et Weder, 2002 ; Kosack, 2003 ; Mishra et Newhouse, 2009

51. Voir Kaufmann, Kraay et Mastruzzi, 2009 ; Nunnenkamp et Öhler, 2011 ; Nunnenkamp, Weingarth et Weisser, 2009

52. Voir Besley et Kudamatsu, 2006 ; Franco, Álvarez-Dardet et Ruiz, 2004 ; Lake et Baum, 2001 ; Wilson, 2011

53. Voir Alesina et Weder, 2002 ; C. R. Williamson, 2008 ; Young et Sheehan, 2014

54. Voir Yogo et Mallaye, 2015

55. Voir Baldacci et al., 2008 ; Filmer et Pritchett, 1999 ; Gupta, Verhoeven et Tiongson, 2002 ; Gyimah-Brempong et al., 2015 ; Ziesemer, 2016

56. L'aide santé, la santé, les institutions et les dépenses gouvernementales de santé sont les variables clés de notre étude, les autres variables sont des variables de contrôles.

2.4.2 Caractéristiques de l'échantillon

J'utilise les données sur un échantillon⁵⁷ constitué de 97 pays récipiendaires de l'aide santé sur la période de 2000 à 2015. La table A.2 (annexe A) présente les variables et leurs sources. La table 2.2 présente les statistiques descriptives des différentes variables de l'étude, les variations d'observations (colonne 1) sont dues à quelques données manquantes. La table 2.3 présente les corrélations entre les principales variables tandis que la table 2.4 présente les corrélations entre l'aide santé et les indicateurs de santé selon le niveau des institutions économiques.

Table 2.2
Statistiques descriptives

Variable	Obs (1)	Moy (2)	CV (3)	Ecart type (4)	Min (5)	Max (6)
Mortalité des enfants de -5 ans (pour 1000)	1528	54.679	0.858	46.923	4.1	233.1
Risque de mortalité maternelle (pour 100 000)	1525	276.965	1.166	323.008	6	2650
Incidence du VIH (% de la population non infectée âgée de 15 à 49 ans)	1331	0.217	2.005	0.435	0.01	3.15
Aide santé par tête en PPA constant US\$ 2017	1528	18.847	1.394	26.265	0	391.053
Autre aide par tête en PPA	1478	30.202	1.583	47.814	-220.278	548.95
Dépenses gouvernementales de santé par tête en PPA constant 2011	1528	234.777	1.098	257.674	0.2	1434.656
Index des libertés économiques (Index de Fraser)	1528	6.404	0.128	0.822	3.28	8.15
PIB en PPA constant \$US 2011	1528	7894.654	0.816	6440.629	545.689	45400.324
Balance des paiements (BdP) constant \$US 2011	1441	-88.506	5.230	462.894	-3657.885	2992.702
Investissements étrangers directs entrées nettes par tête (IDE) constant \$US 2011	1524	157.245	1.683	264.630	-470.820	2725.242
Rente pétrolière (% du PIB)	1523	3.719	2.368	8.806	0	59.237
Rente sur le gaz naturel (% du PIB)	1518	0.329	2.675	0.880	0	13.265
Rente sur le charbon (% du PIB)	1523	0.238	4.664	1.110	0	25.304
Rente minière (% du PIB)	1528	2.034	2.430	4.943	0	45.234

Note : les colonnes (1) indique le nombre d'observations, (2) la valeur moyenne, (3) le coefficient de variation qui est le rapport entre l'écart-type et la moyenne, (4) l'écart type, (5) le minimum et (6) le maximum

Trois faits stylisés caractérisent mes variables clés. Premièrement, l'incidence du VIH et les taux de mortalité maternelle et infantile baissent régulièrement et de manière importante avant 1995 et bien avant même la hausse régulière de l'aide santé par tête. La Figure 2.1 donne pour chacune de ces variables, l'évolution de la moyenne simple de toutes les observations. Deuxièmement, l'aide santé par tête est restée quasiment stable avant 2000, et évolue par la suite avec une tendance à la hausse. Cette période correspond à la mise en

57. Pour la liste des pays, consulter la table A.1 en annexe.

Table 2.3
Matrice de corrélations

	ME5	MM	HIV	I	GHE/tête	DAH/tête	DAH Tot
ME5	1.0000						
MM	0.8956	1.0000					
HIV	0.3095	0.2316	1.0000				
I	-0.5866	-0.5293	-0.0385	1.0000			
GHE/tête	-0.6037	-0.5337	-0.0652	0.4230	1.0000		
DAH/tête	0.1098	0.1299	0.4565	0.1158	-0.1490	1.0000	
DAH Tot	0.1644	0.1676	0.1607	-0.0043	-0.2575	0.2687	1.0000

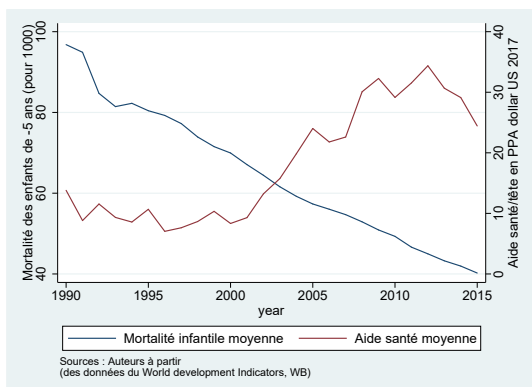
Note. ME5 : Mortalité infantile des enfants de moins de 5 ans (‰). MM : Ratio de mortalité maternelle (‰‰‰). HIV : taux d'incidence de l'infection à VIH (%). I : Index de libertés économiques. GHE/tête : Dépenses gouvernementales de santé en \$US en PPA 2011. DAH/tête : Aide santé par tête en \$US en PPA 2017. DAH Tot : Total de l'aide santé décaissé en \$ US

place du Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme (GFTAM) en 2002 et du Fonds Alliance globale pour les vaccins et l'immunisation (GAVI Alliance) en 2000, qui sont deux mécanismes de financement innovant montés grâce à des partenariats public-privé. Concernant ces deux premiers faits, Wilson, 2011 a montré que l'aide suit les réductions de la mortalité sans les provoquer. Sans aller aussi loin que lui, la figure 2.1 montre que les indicateurs de la santé et l'aide santé par tête sont asynchrones. La relation entre l'évolution positive des indicateurs de la santé et la tendance à la hausse de l'aide santé par tête devrait être analysée avec prudence. Troisièmement, la corrélation entre le premier retard de l'aide santé et chacune des mesures de la santé est positive et plus élevée pour le groupe des pays à fortes institutions (Table 2.4). Cette différence importante traduit une modération des institutions dans la corrélation entre les indicateurs de santé et l'aide santé. Ceci impliquerait que l'aide santé soit plus performante dans les pays à faible institution.

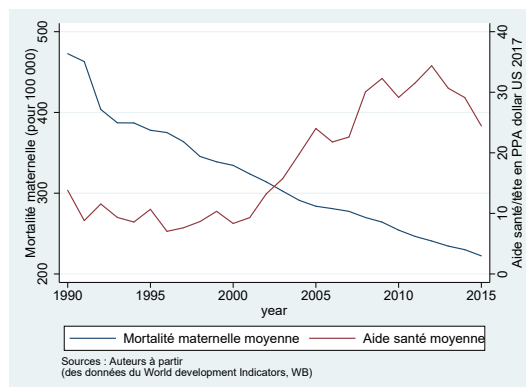
Table 2.4
Corrélation entre aide santé et santé

		Mortalité des enfants de moins de 5 ans (‰)	Mortalité maternelle (‰‰‰)	Incidence VIH
Institution	Faible	0.14	0.19	0.41
	Forte	0.36	0.38	0.44

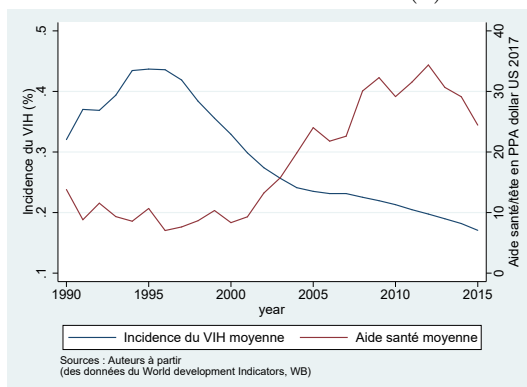
Note : J'utilise le premier retard de l'aide santé par tête et les valeurs courantes des mesures de santé. La valeur moyenne de l'index des libertés économiques (6.404) est le seuil utilisé pour catégoriser le niveau institutionnel d'un pays. Tous les pays qui ont un niveau institutionnel inférieur à ce seuil sont des pays à faible niveau d'institution.



(a) Mortalité des enfants -5 ans



(b) Mortalité maternelle



(c) Incidence du VIH

Figure 2.1 – Variables d'intérêt et aide santé

2.5 RÉSULTATS

La table 2.5 présente les résultats des estimations de l'effet de l'aide santé sur divers indicateurs de la santé. Je rapporte les résultats des régressions de la mortalité des enfants de moins de cinq ans dans les colonnes (1) et (2), de la mortalité maternelle dans les colonnes (3) et (4), de l'incidence⁵⁸ du VIH dans les colonnes (5) et (6). Les colonnes (1), (3), (5) rapportent les résultats de l'estimateur within tandis que les colonnes (2), (4), (6) rapportent ceux de l'estimateur GMM.

Quatre résultats importants se dégagent de cette table. Premièrement, le coefficient (β_1) de l'aide santé par tête (DAH_{t-1}) est négatif et significatif dans les colonnes (2) et (4) sans l'être dans la colonne (6). Ce résultat suggère que l'aide santé a un effet positif (réduction de la mortalité) sur la santé des enfants de moins de cinq ans et sur la santé maternelle. Cet effet ne passe pas par les institutions économiques et les dépenses publiques de santé, mais il passe par la nature curable ou incurable de la variable d'intérêt. L'effet net devrait être calculé en prenant en compte les effets conditionnels aux institutions et aux dépenses publiques de santé. Ce résultat est conforme au mécanisme que j'ai identifié dans la section 2.2.2 (prédiction 4) selon lequel la nature de la variable d'intérêt modère l'effet de l'aide santé. Ce résultat montre que l'effet positif direct de l'aide santé sur la prévalence du VIH que trouvent Yogo et Mallaye (2015) sur la base d'un modèle sans terme d'interaction entre l'aide et les institutions résulte en réalité de la conjonction des effets conditionnels. Comme Mishra et Newhouse (2009), je constate que la taille des estimés fournis par l'estimateur GMM est élevée par rapport à celle de l'estimateur within. Par exemple, dans les régressions de la mortalité des enfants (colonne 1 et 2), le ratio des coefficients (β_1) est de l'ordre de 1.6. Les estimés de l'estimateur within dans les modèles de panels dynamiques sont en général biaisés par construction, raison pour

58. J'ai multiplié l'incidence du VIH par 100 dans les colonnes (5 et 6) car son ordre de grandeur est trop faible par rapport à ceux d'autres variables. L'incidence du VIH est donc exprimé en ‰ dans ces deux colonnes et les estimés aussi lisibles sur 4 décimales.

Table 2.5
Effets de l'aide santé sur la santé

Variable dépendante :	Sig	Mortalité des enfants de -5 ans (‰)		Ratio de Mortalité ma- ternelle (‰‰‰)		Incidence du VIH (‰)	
		FE (1)	GMM (2)	FE (3)	GMM (4)	FE (5)	GMM (6)
Var dép retardée (M_{t-1}) : ρ	+	0.6762*** (0.1662)	0.8081*** (0.0669)	0.9109*** (0.0082)	0.9102*** (0.0290)	0.8600*** (0.0623)	0.9167*** (0.0201)
Aide santé/tête (DAH_{t-1}) : β_1	-	-0.3703* (0.2055)	-0.5960*** (0.2234)	-0.2122 (0.3461)	-2.1073** (0.8719)	-0.1207 (0.1296)	-0.3843 (0.2578)
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$: β_2	+	0.0508* (0.0273)	0.0847** (0.0355)	0.0470 (0.0538)	0.3662** (0.1456)	0.0165 (0.0190)	0.0745* (0.0439)
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$: β_3	\pm	0.0000 (0.0001)	0.0000 (0.0001)	-0.0003** (0.0001)	-0.0006 (0.0004)	0.0001** (0.0000)	-0.0002* (0.0001)
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$: λ_3	+	0.0019 (0.0014)	0.0049 (0.0037)	-0.0050* (0.0027)	-0.0250 (0.0284)	0.0001 (0.0006)	0.0044 (0.0029)
Libertés économiques (I_{t-1}) : λ_1	-	-1.3623 (0.9362)	-2.9589 (1.8775)	2.8139* (1.6915)	3.7526 (4.0881)	-0.3323 (0.4423)	-4.1217** (1.8985)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1}) : λ_2	-	-0.0091 (0.0077)	-0.0250 (0.0188)	0.0440** (0.0191)	0.0388 (0.1676)	-0.0046 (0.0037)	-0.0259 (0.0211)
Incidence du VIH (%) (HIV_t)	+	10.0725* (5.5229)	2.4066** (0.9724)	6.9208 (10.7260)	24.9676 (20.3649)		
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0276* (0.0154)	0.0134** (0.0060)			-0.0031 (0.0044)	-0.0013 (0.0032)
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+			0.0520 (0.0612)	-0.1289 (0.1599)	0.0255 (0.0222)	-0.0107 (0.0243)
$PIB/tête_{t-1}$	\pm	0.0004* (0.0002)	-0.0007 (0.0006)	0.0010*** (0.0003)	0.0138** (0.0067)	0.0002 (0.0002)	0.0000 (0.0002)
<i>Autre Aide/tête</i> _{t-1}	-	-0.0224* (0.0126)	-0.0067 (0.0087)	-0.0065 (0.0102)	-0.0185 (0.0274)	0.0008 (0.0019)	-0.0055 (0.0101)
Constante		17.5745 (11.5727)	28.3020* (15.7938)	-6.3803 (11.1863)		2.9683 (3.6891)	26.3000** (12.4914)
Nombre d'observations		1195	1195	1195	1098	1195	1195
Nombre de pays		97	97	97	96	97	97
Test de sur-identification de Hansen			0.2587		0.6007		0.2467
Nombre d'instruments			85		67		85
Arellano-Bond test AR(1)			0.2977		0.0874		0.0536
Arellano-Bond test AR(2)			0.2999		0.3115		0.9630

Notes : Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005.

laquelle je mettrai l'accent sur les résultats de l'estimateur GMM dans la suite.

Deuxièmement, le coefficient (β_2) du terme d'interaction entre l'aide santé et les libertés économiques ($DAH_{t-1} * I_{t-1}$) est significatif et de signe positif dans toutes les estimations (2), (4) et (6). Ce résultat est cohérent avec ma prédiction 2 qui stipule une relation négative entre le niveau des institutions formelles et l'efficacité de l'aide santé. Ces résultats empiriques suggèrent que les effets positifs que l'aide santé pourrait avoir sur la santé s'effritent lorsque le niveau des institutions formelles s'accroît. L'aide santé est par

conséquent plus efficace dans les pays qui ont des faibles institutions. Gyimah-Brempong et al. (2015) trouvent que l'interaction entre l'aide santé et la bonne gouvernance n'est pas significative dans la régression de la mortalité des enfants de moins de 5 ans alors qu'elle est négative et significative dans la régression de la mortalité maternelle. Mon second résultat sur la mortalité maternelle diffère de celui de Gyimah-Brempong et al. (2015)⁵⁹. Les autres auteurs n'ont pas pris en compte l'interaction entre l'aide et les institutions (Afridi et Ventelou, 2013 ; Mishra et Newhouse, 2009 ; C. R. Williamson, 2008 ; Wilson, 2011 ; Yogo et Mallaye, 2015). Dans des études beaucoup plus générales sur le lien entre l'aide et la croissance, Easterly et C. R. Williamson (2011) et R. G. Rajan et Subramanian (2008) montrent que les institutions n'affectent pas positivement la relation entre l'aide et la croissance. Mon résultat sur l'effet conditionnel de l'aide santé à travers les institutions économiques ne remet pas forcément en question l'efficacité de l'aide santé ou le rôle positif que les institutions économiques pourraient jouer dans la production des biens de santé. En effet, je trouve que le coefficient des institutions économiques dans la régression de l'incidence du VIH ($\lambda_1 = -0.4121$) est négatif et significatif alors qu'il n'est pas significatif dans les régressions de la mortalité maternelle et de la mortalité infantile. Ceci suggère que les institutions économiques pourraient jouer un rôle positif dans la maîtrise de l'infection à VIH. Plusieurs résultats ont également rapporté que la variable de contrôle des institutions économiques ou des institutions politiques n'est pas significative dans la régression de la mortalité infantile (Ndikumana et Pickbourn, 2017 ; C. R. Williamson, 2008 ; Wilson, 2011).

Troisièmement, le coefficient d'interaction (β_3) entre l'aide santé et les dépenses publiques de santé ($DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$) n'est pas significatif dans les colonnes (2) et (4) par contre, il est négatif ($\beta_3 = -0.0002$) et significatif au seuil de 10% dans la colonne (6). Ce résultat

59. Dans la régression de Gyimah-Brempong et al. (2015), l'aide a un effet direct positif, un effet conditionnel positif qui passe par la gouvernance et un effet conditionnel positif qui passe par les dépenses de santé. Ce résultat n'est point conforme aux multiples résultats dans la littérature. S'il était vraisemblable alors on observerait qu'un très faible niveau d'aide santé entraîne une grande diminution de la mortalité maternelle. La table 2.4 montre une corrélation positive plus élevée entre l'aide santé et les indicateurs de maladie dans les pays à forte institution que dans les pays à faible institution.

suggère que les effets de l'aide santé sur la mortalité infantile et sur la mortalité maternelle ne sont pas conditionnels aux dépenses publiques de santé alors que c'est le cas pour l'incidence du VIH. Le niveau des dépenses publiques de santé augmente l'effet de l'aide santé sur l'incidence du VIH. Ce résultat est conforme à ma prédiction 3 qui stipule que la contribution des dépenses publiques de santé dans l'efficacité de l'aide est plus importante dans la lutte contre les maladies incurables (incidence du VIH). Mon modèle théorique n'impose aucun signe au coefficient β_3 . Ces résultats sont par conséquent cohérents avec les implications de mon modèle théorique. La non significativité du coefficient β_3 dans les colonnes (2) et (4) peut s'interpréter au regard de ma prédiction 3 comme une équivalence entre l'importance accordée par les bailleurs de fonds à la mise en œuvre des réformes institutionnelles et l'importance des dépenses publiques de santé dans la probabilité du dictateur à demeurer au pouvoir lorsqu'il décide de mettre en œuvre les réformes institutionnelles.

La structure de l'efficacité de l'aide santé dépend de la nature curable ou non curable de la variable d'intérêt, des institutions économiques et des dépenses publiques de santé. La modération observée dans la relation entre l'aide santé et la mortalité des enfants de moins de cinq ans ou la mortalité maternelle est due aux institutions économiques alors que celle observée entre l'aide santé et l'incidence du VIH est due à la fois aux institutions économiques et aux dépenses publiques de santé. Gyimah-Brempong et al. (2015) estime que les dépenses de santé modèrent la relation entre d'une part l'aide santé et la mortalité infantile et d'autre part entre l'aide santé et la mortalité maternelle. Je ne trouve aucune modération de la part des dépenses publiques de santé (β_3). Mes résultats sont cohérents avec mes prédictions et conformes à la littérature⁶⁰ qui soutient que les dépenses publiques de santé n'ont aucun effet positif sur la santé (Filmer et Pritchett,

60. La relation qui lie les dépenses de santé et la santé est aussi controversée. Quelques travaux fournissent des preuves que les dépenses publiques de santé ont un effet positif robuste sur la santé (Baldacci et al., 2008 ; Bokhari, Gai et Gottret, 2007 ; Novignon, Olakojo et Novignon, 2012)

1999 ; Garrett, 2007), ou qu'elles ont un effet positif très faible et difficilement détectable (Gupta, Verhoeven et Tiongson, 2002). Ces résultats nuancent l'idée selon laquelle la qualité institutionnelle est une condition nécessaire pour l'efficacité de l'aide (Boone, 1996 ; Dollar et Svensson, 2000) et présentent trois particularités très intéressantes.

1. Considérons le rapport entre le coefficient l'aide santé par tête (DAH_{t-1}) et celui du terme d'interaction entre l'aide santé et les libertés économiques ($DAH_{t-1} * I_{t-1}$), soit $r_1 = \frac{\beta_1}{\beta_2}$. Ce rapport vaut -5.75 pour la mortalité maternelle et -7,04 pour la mortalité des enfants de moins de 5 ans. Puisque le coefficient (β_3) du terme d'interaction entre l'aide santé et les dépenses publiques de santé n'est pas significatif, l'effet net de l'aide sur ces deux variables d'intérêt est estimé par $\beta_1 + \beta_2 I_{t-1}$. Si la qualité des institutions est faible ($I < -r_1$) alors l'aide santé aurait un effet positif pour l'indicateur de santé considéré. De même, si la qualité des institutions est élevée ($I > -r_1$) alors l'aide santé aurait un effet négatif pour l'indicateur de santé considéré. Ainsi lorsque la valeur de la qualité des institutions est supérieure à 5.75, l'aide a un effet négatif sur la santé maternelle et lorsque cette valeur est supérieure à 7.04 l'aide santé a un effet négatif sur la santé infantile.
2. La valeur moyenne de la qualité des institutions vaut 6.40 avec un écart type faible de l'ordre de 0.8 (table 2.2). Ces caractéristiques de la distribution de la qualité des institutions tendent à soutenir les positions qui estiment que l'aide santé n'a aucun impact sur la santé (Kosack et Tobin, 2006 ; C. R. Williamson, 2008 ; Wilson, 2011), et qu'elle peut même être nuisible pour la santé. Le figure 2.2a ci-dessous montre que les variations retardées de l'aide santé n'engendrent pas des variations de la mortalité infantile tandis que la figure 2.2b montre une légère corrélation entre les variations retardées de l'aide santé et les variations de la mortalité maternelle.

3. Considérons maintenant le rapport entre le coefficient du terme d'interaction entre l'aide santé et les libertés économiques ($DAH_{t-1} * I_{t-1}$) et celui de terme d'interaction entre l'aide santé et les dépenses publiques de santé ($DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$), soit $r_2 = \frac{\beta_2}{\beta_3}$. Ce ratio vaut -372.5 dans la régression de l'incidence du VIH. L'effet de l'aide santé sur l'incidence du VIH peut être calculé comme suit $\beta_2 I_{t-1} + \beta_3 GHE_{t-1}$. L'aide santé a un impact positif sur l'incidence du VIH si $\frac{GHE}{I} < -r_2$. Le ratio entre la valeur moyenne des dépenses publiques de santé et la valeur moyenne de l'index des libertés économiques vaut $\frac{234.8}{6.4} = 36.7$. Cette valeur est plus faible que le dixième du seuil $-r_2 = 372.5$. Ceci suggère en moyenne que l'aide santé aurait un léger impact positif sur l'incidence du VIH (partie 2.2c de la figure 2.2).

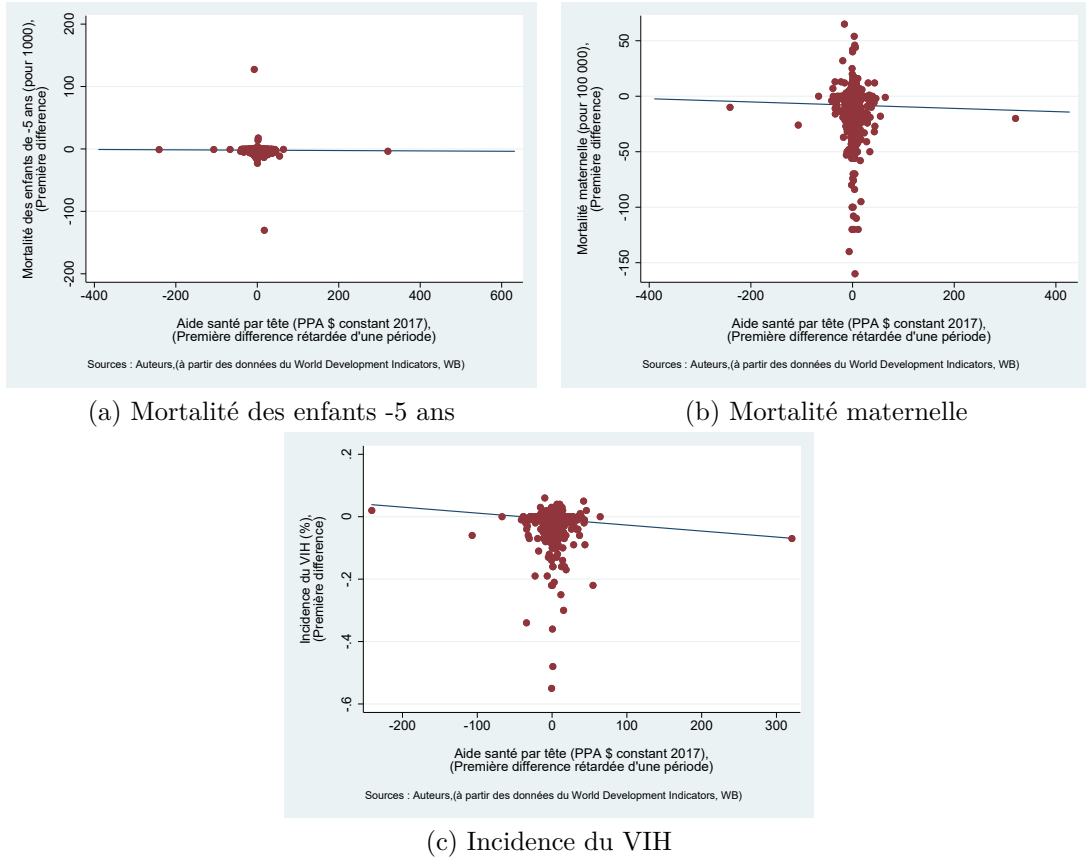


Figure 2.2 – Aide santé et santé

Quatrièmement, s'agissant du contrôle des autres mesures de la santé (AM_{t-1}), ces résultats montrent que l'infection du VIH et la mortalité maternelle sont positivement associées à la mortalité des enfants de moins de cinq ans, alors que les autres mesures de santé n'affectent pas la mortalité maternelle et l'incidence du VIH. Le test des restrictions de suridentification de Hansen ne rejette pas l'hypothèse de suridentification dans toutes mes estimations GMM et le test Arellano-Bond réalisé sur les erreurs autoregressives d'ordre 2 rejette l'hypothèse de la présence d'auto-corrélation sérielle. Le nombre d'instruments⁶¹ utilisés dans chacune de mes estimations est inférieur au nombre de pays comme le suggère Roodman, 2009.

2.6 ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ

Dans la sous-section 2.2.2, j'ai supposé d'une part, que la probabilité \mathcal{P}_i de demeurer au pouvoir lorsque le dictateur décide de mettre en œuvre les réformes institutionnelles (équation 2.3) et la probabilité \mathcal{P}_o de demeurer au pouvoir s'il ne le fait pas (équation 2.4) dépendent des institutions économiques, des dépenses publiques de santé et de la nature curable ou non curable de la variable d'intérêt de la santé. D'autre part, j'ai également supposé que l'omission d'autres déterminants non corrélés à ces facteurs et qui sont susceptibles d'affecter la santé, n'impacterait pas les rôles que jouent les institutions économiques et les dépenses publiques de santé dans l'efficacité de l'aide. La levée de cette hypothèse implique que d'autres déterminants de la survie d'un dictateur pourraient affecter la structure de l'efficacité de l'aide santé. Dans la sous-section 2.6.1, je lève cette hypothèse en intégrant de nouveaux canaux dans la structure de l'efficacité de l'aide et dans la sous-section 2.6.2 je fournis d'autres analyses de sensibilité.

61. Ceci rend plus stable les variances des estimés et atténue le phénomène de la malédiction de la dimension souvent constaté dans les estimations de type GMM. Lorsque les instruments sont très élevés comparativement au nombre de pays, les estimés sont biaisés et convergent vers les estimés fournis par l'estimateur Least Square Dummy Variable (LSDV).

2.6.1 Intérêts des bailleurs et structure de l'efficacité de l'aide ?

2.6.1.1 Intérêts financiers et commerciaux

La santé financière d'un pays est susceptible d'affecter le contexte politique dans ce pays et la relation avec les bailleurs de fonds. Afin d'aider en particulier les PED à surmonter leurs difficultés économiques et financières, le Fonds monétaire international (FMI) et la Banque mondiale (BM) les accompagnent régulièrement dans la mise en œuvre des programmes d'ajustement structurel (PAS) et programmes de stabilisation (PS) (Killick, 1995). La balance des paiements regroupe l'ensemble des opérations des trois comptes

Table 2.6
Structure de l'efficacité de l'aide santé intégrant les intérêts financiers.

Variables dépendantes	Sig	Mortalité des enfants de -5 ans (‰)		Ratio de Mortalité maternelle (‰‰‰)		Incidence du VIH (‰)	
		Balance des Paiements (% PIB)	Investissements directs nets à l'étranger (% PIB)	Balance des Paiements (% PIB)	Investissements directs nets à l'étranger (% PIB)	Balance des Paiements (% PIB)	Investissements directs nets à l'étranger (% PIB)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8310*** (0.0620)	0.8076*** (0.0680)	0.8922*** (0.0357)	0.9103*** (0.0281)	0.9180*** (0.0210)	0.9178*** (0.0195)
Aide santé/tête (DAH_{t-1})	-	-0.5566** (0.2615)	-0.5890** (0.2433)	-2.0373** (0.8101)	-2.4251** (1.0111)	-0.4725 (0.2678)	-0.3906 (0.2781)
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0813** (0.0410)	0.0841** (0.0389)	0.3242** (0.1313)	0.4253** (0.1696)	0.0877* (0.0456)	0.0758* (0.0487)
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0000 (0.0001)	-0.0000 (0.0001)	-0.0002 (0.0003)	-0.0006 (0.0004)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)
$DAH_{t-1} * IntFin_{t-1}$	±	-0.0001 (0.0002)	0.0099 (0.0377)	-0.0013 (0.0008)	-0.3161 (0.2489)	-0.0001 (0.0002)	-0.0335 (0.0617)
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	0.0053 (0.0040)	0.0043 (0.0031)	-0.0213 (0.0201)	-0.0239 (0.0198)	0.0024 (0.0030)	0.0047* (0.0025)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-2.9589 (2.1883)	-3.1196 (2.0713)	3.1505 (4.3983)	2.2080 (4.3073)	-3.5341 (2.2821)	-4.1928** (2.1080)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0290 (0.0234)	-0.0206 (0.0165)	0.0579 (0.0929)	0.0522 (0.1351)	-0.0144 (0.0215)	-0.0284 (0.0177)
Intérêts financiers ($IntFin_{t-1}$)	±	-0.0072 (0.0095)	1.2769 (2.5357)	0.0197 (0.0450)	-0.8808 (9.8213)	0.0016 (0.0092)	0.6921 (1.3314)
Incidence du VIH (%) (HIV_t)	+	2.1116** (1.0522)	2.5411** (1.0713)	18.0516 (16.6490)	28.3313 (19.4254)		
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0102** (0.0045)	0.0132** (0.0057)			0.0002 (0.0025)	-0.0014 (0.0031)
Mortalité infantile ($ME5_t$) (‰)	+			0.0020 (0.1417)	-0.1255 (0.1568)	-0.0097 (0.0229)	-0.0116 (0.0260)
$PIB/tete_{t-1}$	±	-0.0005 (0.0005)	-0.0007 (0.0006)	0.0102* (0.0055)	0.0127* (0.0075)	0.0001 (0.0002)	0.0000 (0.0002)
$Autre Aide/tete_{t-1}$	±	-0.0083 (0.0103)	-0.0067 (0.0090)	-0.0021 (0.0224)	-0.0150 (0.0276)	-0.0099 (0.0105)	-0.0034 (0.0077)
Nombre d'observations		1111	1191	1015	1094	1111	1191
Nombre de pays		95	97	93	96	95	97
Test de Hansen		0.2616	0.3413	0.5344	0.5376	0.3263	0.2527
Nombre d'instruments		89	89	69	69	89	89
Arellano-Bond test AR(1)		0.2978	0.2980	0.0789	0.0832	0.0450	0.0476
Arellano-Bond test AR(2)		0.3003	0.3004	0.2517	0.3202	0.8686	0.9129

Note : voir note de la table 2.5. Les intérêts financiers sont représentés par la balance de paiement dans les colonnes (1,3,5) et par les investissements directs à l'étranger entrées nettes dans les colonnes (2,4,6).

fondamentaux d'un pays, le compte des transactions courantes, le compte des capitaux et le compte financier. Son solde donne un aperçu global de l'état de santé financière et économique d'un pays. Les IDE sont une composante importante du compte financier.

La table 2.6 présente les résultats des régressions lorsque le solde de la balance de paiement ou les IDE sont intégrés dans la structure de l'efficacité de l'aide. Le coefficient de l'interaction entre l'aide santé et le solde de la balance des paiements et le coefficient du solde de la balance des paiements ne sont pas significatifs. Ceci suggère que le solde de la balance des paiements ne joue aucun rôle ni dans la structure de l'efficacité de l'aide santé, ni dans l'amélioration de la santé. La prise en compte du solde de la balance des paiements n'a pas amélioré la variance des estimés. La cause serait liée au fait que le solde de la balance des paiements est l'agrégation de trois soldes (solde courant, solde des capitaux et solde financier) et l'agrégation neutraliserait les effets lorsqu'ils sont antagonistes. La colonne 6 montre une amélioration de la précision des estimés. En effet, le coefficient β_3 de l'interaction entre les institutions économiques et les dépenses publiques de santé ($I_{t-1} * GHE_{t-1}$) est positif et significatif pourtant sa taille est similaire aux résultats de la table 2.5.

2.6.1.2 Ressources naturelles

Les revenus des ressources énergétiques et les revenus des ressources naturelles réduisent la probabilité de transition d'une autocratie à une démocratie (Ulfelder, 2007). L'effet de l'aide sur la croissance et l'effet des ressources naturelles sur la croissance présentent des similitudes. En raison du fait que les deux types de ressources constituent des recettes non fiscales pour les gouvernements (Moore, 2001), elles réduisent l'effort fiscal, conduisent à la malédiction des ressources (Remmer, 2004 ; Ross, 2001) et affectent similairement les institutions politiques (Djankov, Montalvo et Reynal-Querol, 2008). Les revenus issus

des différents types de ressources naturelles⁶² (Anthonsen et al., 2012 ; Sala-i-Martin et Subramanian, 2013 ; Wiens, 2014) et de l'aide étrangère (Asongu et Nwachukwu, 2016 ; Djankov, Montalvo et Reynal-Querol, 2008 ; Young et Sheehan, 2014) nuisent à la qualité des institutions. Toutefois, cette relation entre l'aide étrangère et les institutions est beaucoup plus controversée⁶³ que celle qui lie les ressources naturelles et les institutions.

Malgré l'étendue de la littérature sur les similitudes entre les deux types de ressources, peu de recherches ont examiné si les effets des deux facteurs sur l'économie ou la santé entretiennent une certaine dépendance. Les PED disposent rarement la technologie pour transformer leurs propres ressources naturelles, ceci donne lieu généralement a des partenariats avec les multinationales et les gouvernements étrangers. Au même moment, ces mêmes partenaires interviennent dans d'autres contrats à travers les IDE pour les multinationales et l'aide étrangère pour les gouvernements étrangers et autres organismes d'aide. La grande ampleur des asymétries d'information entre ces différents acteurs est susceptible de produire des effets complexes de ces ressources sur l'économie de manière générale et sur la santé en particulier. Pour explorer si ce croisement d'intérêt affecte la structure de l'efficacité de l'aide je reprends mes estimations en prenant en compte successivement la rente pétrolière, la rente minière, la rente gazière et la rente charbonnière. La table 2.7 fournit les résultats de ces estimations. Ces résultats sont cohérents avec les estimés de la table 2.5 et de la table 2.6.

62. Voir Ross, 2015 pour une revue de la littérature sur la courbe des ressources naturelles

63. Quatre catégories de résultats sur cette relation peuvent être constituées. La première établit un effet positif de l'aide sur la démocratie (Altunbaş et Thornton, 2014 ; Askarov et Doucouliagos, 2015 ; Kersting et Kilby, 2014), sur les institutions politiques (Jones et Tarp, 2016), la deuxième établit un effet négatif de l'aide sur la démocratie (Djankov, Montalvo et Reynal-Querol, 2008) sur les libertés économiques (Young et Sheehan, 2014), sur la gouvernance (Asongu et Nwachukwu, 2016 ; Busse et Gröning, 2009), la troisième ne trouve aucun lien avec les libertés économiques (Asongu et Nwachukwu, 2016 ; Boockmann et Dreher, 2003 ; Heckelman et Knack, 2009) et les politiques de gouvernance (Asongu et Nwachukwu, 2016). Enfin le lien avec la démocratie ou la gouvernance est aussi conditionnel (Askarov et Doucouliagos, 2013).

Table 2.7
Structure de l'efficacité de l'aide santé intégrant les ressources naturelles.

Variables dépendantes		Mortalité des enfants de -5 ans (‰)				Ratio de Mortalité maternelle (‰‰‰)				Incidence du VIH (‰)			
		Pétrole (1)	Mine (2)	Charbon (3)	Gaz (4)	Pétrole (5)	Mine (6)	Charbon (7)	Gaz (8)	Pétrole (9)	Mine (10)	Charbon (11)	Gaz (12)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8077*** (0.0682)	0.8093*** (0.0672)	0.8086*** (0.0669)	0.8091*** (0.0658)	0.9081*** (0.0306)	0.9123*** (0.0298)	0.9109*** (0.0287)	0.9065*** (0.0280)	0.9127*** (0.0186)	0.9163*** (0.0196)	0.9169*** (0.0198)	0.9172*** (0.0212)
Aide santé/tête (DAH_{t-1})	-	-0.5772*** (0.1998)	-0.6119*** (0.2188)	-0.5948*** (0.2270)	-0.5812*** (0.2108)	-1.8916** (0.8891)	-2.1198** (0.9883)	-2.2119** (1.0579)	-2.4894** (1.0051)	-0.3808 (0.2590)	-0.3796 (0.2394)	-0.3870 (0.2889)	-0.3576 (0.2267)
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0821*** (0.0316)	0.0876** (0.0345)	0.0848** (0.0361)	0.0826** (0.0336)	0.3346** (0.1476)	0.3665** (0.1639)	0.3847** (0.1759)	0.4385** (0.1711)	0.0746* (0.0446)	0.0734* (0.0404)	0.0751* (0.0494)	0.0706* (0.0394)
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0000 (0.0001)	-0.0000 (0.0001)	0.0000 (0.0001)	0.0000 (0.0001)	-0.0006 (0.0004)	-0.0007 (0.0004)	-0.0006 (0.0004)	-0.0008* (0.0004)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)
$DAH_{t-1} * Nat_{t-1}$	±	0.0049 (0.0034)	0.0049 (0.0040)	0.0050 (0.0037)	0.0047 (0.0034)	-0.0367 (0.0297)	-0.0199 (0.0283)	-0.0169 (0.0253)	-0.0097 (0.0160)	0.0026 (0.0032)	0.0041 (0.0026)	0.0043 (0.0027)	0.0048 (0.0030)
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	-0.0022 (0.0051)	0.0024 (0.0019)	-0.0106 (0.0114)	-0.0164 (0.0347)	-0.0300 (0.0234)	0.0078 (0.0095)	-0.0862 (0.0524)	-0.2212 (0.5535)	0.0013 (0.0035)	-0.0016 (0.0015)	-0.0161 (0.0216)	-0.0367 (0.0861)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-2.8570* (1.6686)	-3.0595 (1.8604)	-2.9385 (1.8694)	-2.8917 (1.7818)	5.4798 (4.5440)	3.9526 (4.7082)	3.5930 (4.0603)	2.4249 (4.0793)	-4.5161** (2.0401)	-4.1258** (1.8672)	-4.0131** (1.9612)	-3.9533** (1.8483)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0249 (0.0180)	-0.0237 (0.0215)	-0.0263 (0.0197)	-0.0242 (0.0181)	0.1165 (0.1671)	0.0293 (0.1538)	-0.0006 (0.1577)	-0.0356 (0.1049)	-0.0178 (0.0231)	-0.0245 (0.0190)	-0.0251 (0.0193)	-0.0315 (0.0208)
Rente sur ressources natu- relles en % PIB (Nat_{t-1})	±	0.0266 (0.0858)	-0.0154 (0.0794)	0.2204 (0.4043)	0.0748 (0.7050)	0.7208 (0.5033)	-0.4017 (0.6671)	4.5195 (2.8549)	9.3130 (9.7496)	-0.1095* (0.0617)	0.0992 (0.0720)	0.4397 (0.8156)	-0.1420 (1.1340)
Incidence du VIH (%) (HIV_t)	+	0.0239** (0.0099)	0.0257** (0.0105)	0.0242** (0.0098)	0.0237** (0.0100)	0.2947 (0.2365)	0.2648 (0.1945)	0.2867 (0.2171)	0.1976 (0.1795)				
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0134** (0.0061)	0.0132** (0.0061)	0.0134** (0.0060)	0.0134** (0.0059)					-0.0007 (0.0025)	-0.0014 (0.0032)	-0.0011 (0.0032)	-0.0008 (0.0030)
Mortalité infantile ($ME5_t$) (‰)	+					-0.0962 (0.1802)	-0.1600 (0.1650)	-0.1266 (0.1555)	-0.1124 (0.1463)	-0.0069 (0.0224)	-0.0092 (0.0249)	-0.0129 (0.0246)	-0.0124 (0.0246)
$PIB/tete_{t-1}$	±	-0.0007 (0.0006)	-0.0007 (0.0005)	-0.0006 (0.0005)	-0.0006 (0.0006)	0.0137** (0.0065)	0.0130 (0.0079)	0.0127* (0.0066)	0.0120** (0.0060)	0.0003* (0.0002)	0.0000 (0.0002)	0.0000 (0.0001)	0.0001 (0.0002)
Autre Aide/tête $_{t-1}$	±	-0.0059 (0.0083)	-0.0041 (0.0080)	-0.0060 (0.0089)	-0.0072 (0.0088)	-0.0160 (0.0226)	-0.0174 (0.0292)	-0.0097 (0.0241)	-0.0017 (0.0266)	-0.0043 (0.0101)	-0.0078 (0.0123)	-0.0055 (0.0090)	-0.0053 (0.0110)
Nombre d'observations		1195	1195	1195	1190	1098	1098	1098	1090	1195	1195	1195	1190
Nombre de pays		97	97	97	97	96	96	96	96	97	97	97	97
Test de Hansen (Sur- Identification)		0.2740	0.1684	0.2631	0.2414	0.5481	0.6748	0.5856	0.7818	0.2666	0.2335	0.2796	0.1486
Nombre d'instruments		89	89	89	89	69	69	69	69	89	89	89	89
Arellano-Bond test AR(1)		0.2980	0.2975	0.2976	0.2978	0.0792	0.0940	0.0799	0.0741	0.0373	0.0348	0.0912	0.0615
Arellano-Bond test AR(2)		0.2999	0.2992	0.2995	0.2997	0.3399	0.3177	0.3552	0.2929	0.8889	0.8848	0.8784	0.9574

Note : Voir note de la Table 2.5. Les ressources naturelles sont représentés par les rentes sur le pétrole dans les colonnes (1,5,9), par les rentes minières dans les colonnes (2,6,10), par les rentes sur le charbon dans les colonnes (3,7,11), et par les rentes sur le gaz dans les colonnes (4,8,12).

2.6.2 Autres analyses de sensibilité

2.6.2.1 *Échantillons alternatifs*

Il est aussi d'usage d'utiliser des échantillons alternatifs pour tester la robustesse des résultats. Je considère deux autres échantillons pour cet exercice. Le premier échantillon est composé de tous les pays recevant l'aide santé à l'exception des pays à revenu élevé non membres de l'OCDE. J'ai donc éliminé six pays de mon échantillon initial. Dans le second échantillon, je retiens les pays à faible revenu et les pays à revenu intermédiaire. Je supprime donc deux pays à revenu élevé membres⁶⁴ de l'OCDE et six pays à revenu élevé non membres⁶⁵ de l'OCDE de l'échantillon initial. La Table A.7 (annexe A) présente les résultats pour ces deux nouveaux échantillons et génère des résultats très similaires aux principaux résultats de la Table 2.5.

2.6.2.2 *Instruments alternatifs*

Les résultats de la technique GMM appliquée aux panels dynamiques sont souvent sensibles au choix des instruments et aux variables. Pour tester la robustesse de mes résultats, je reproduis mes résultats en modifiant le nombre de retards de la variable endogène retardée à inclure dans le vecteur des instruments. La table A.6 (annexe A) montre que les résultats sont robustes à la modification du nombre de retards utilisés. Les magnitudes des effets trouvés sont assez similaires pour les trois variables d'intérêt et les significativités des résultats sont demeurées inchangées.

64. Les pays supprimés : Chili, Estonie

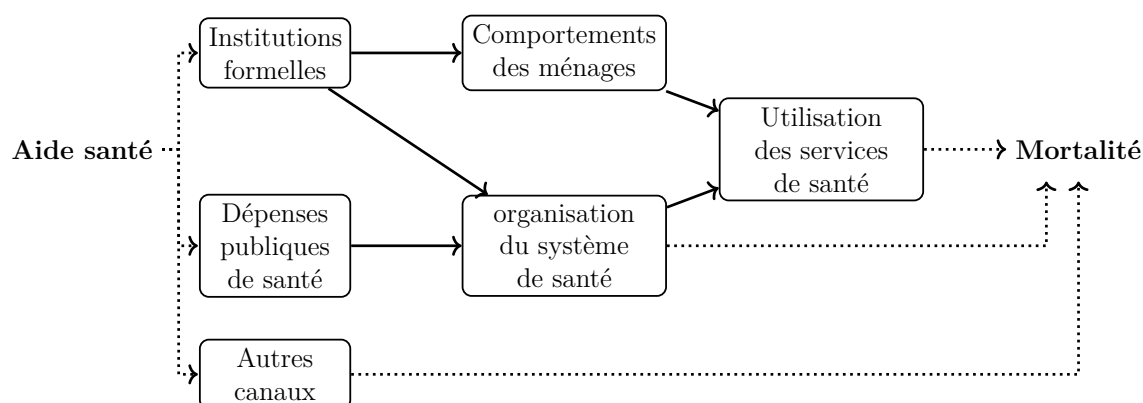
65. Les pays supprimés : Croatie, Lituanie, Lettonie, Oman, Russie, Uruguay,

2.6.2.3 *Retards alternatifs de l'aide santé*

La procédure de mise en œuvre de l'aide peut être complexe et peu prendre un certain délai. J'ajoute un deuxième retard de l'aide santé pour mieux apprécier les dynamiques d'interaction entre l'aide et la santé. La table A.8 (annexe A) montre qu'en général les résultats sont similaires et surtout pour la mortalité des enfants de moins de cinq ans et l'incidence du VIH. Les tailles des différents effets sont similaires. Pour la mortalité maternelle, la magnitude du coefficient β_1 baisse légèrement, mais les autres effets restent similaires.

2.7 DISCUSSIONS

Le but de cette section est d'examiner s'il existe d'autres canaux de l'efficacité de l'aide santé non conditionnels aux institutions et aux dépenses publiques de santé. Dans ce chapitre, j'ai examiné le lien entre l'aide santé et la santé sous un angle d'action politique. Sous le prisme d'une analyse de programme, lorsque le bailleur lie l'aide santé aux réformes institutionnelles, les institutions devraient jouer un rôle clé dans l'amélioration de la santé. La chaîne causale pourrait ressembler à la chaîne illustrée par la figure 2.3. D'abord, les institutions influenceraient les comportements des individus qui exprimeraient alors une demande de soins plus importante. Elles influenceraient aussi l'organisation du système de santé qui augmenterait alors l'offre de soins à travers une hausse du nombre de personnels qualifiés par habitant et une amélioration de la productivité. L'amélioration de l'offre et de la demande de soins induirait une hausse des services de santé. La hausse de l'offre et de la demande de soins conduirait à une hausse des prestations de soins de santé telles que le nombre d'accouchements assistés par le personnel qualifié et le nombre des consultations prénatales. La hausse de ces prestations conduirait finalement à une réduction de la mortalité maternelle et infantile.



Source : Auteur

Figure 2.3 – Chaîne causale de l'effet de l'aide santé sur la santé

Si cette chaîne causale est vérifiée, ceci montrerait d'autres mécanismes de transmission de l'effet de l'aide santé sur la santé en dehors des mécanismes que j'ai mis en exergue dans ce chapitre. Les tables 2.8, 2.9, 2.10, 2.11 permettent de tester la pertinence de cette chaîne causale⁶⁶. J'ai supposé que l'aide santé, les institutions et les dépenses publiques sont exogènes. Les colonnes (1) et (3) de la table 2.8 montrent que le premier retard et la valeur courante des institutions économiques n'ont aucun impact sur l'allocation de l'aide santé. La colonne (4) de cette même table montre que l'aide santé n'a aucun impact sur les institutions. Au regard de ces estimations, les institutions économiques et l'aide santé sont indépendantes. Ceci suggère que s'il existe un lien entre l'aide santé, les institutions et la santé, ce lien serait un lien de modération c'est-à-dire un lien conditionnel tel que je l'ai identifié dans ce chapitre.

66. Les quatre premières colonnes de la a table 2.8 fournissent les estimations de l'effet des institutions et des dépenses publiques de santé sur l'aide santé. Les colonnes (5,6) présentent les résultats des estimations de l'effet de l'aide santé sur les institutions et les colonnes (7,8) présentent les estimations de l'effet de l'aide santé sur les dépenses publiques de santé. La table 2.9 présentent les résultats des estimations des effets des institutions et des dépenses publiques de santé sur les effectifs du personnel médical (médecins, infirmiers). La table 2.10 présente l'effet du personnel médical sur l'utilisation des services de santé et la table 2.11 présente l'impact de l'utilisation des services de santé sur la santé.

Table 2.8
Relation entre aide santé, institutions et dépenses publiques de santé

	Variables dépendantes							
	Aide santé par tête				Libertés économiques		Dépenses publiques de santé par tête	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Aide santé/tête (DAH_{t-1})	0.8243*** (0.1174)	0.8128*** (0.0903)	0.8169*** (0.1092)	0.8095*** (0.0866)	0.0003 (0.0006)		-0.3246** (0.1303)	
Libertés économiques (I_{t-1})	0.6520 (5.5845)				0.9645*** (0.0189)	0.9689*** (0.0177)		
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})		-0.0173** (0.0075)					1.0369*** (0.0081)	1.0396*** (0.0112)
Libertés économiques (I_t)			1.8043 (2.7478)					
Dép gouv de santé/tête (GHE_t)				-0.0183** (0.0076)				
Aide santé/tête (DAH_t)						-0.0005 (0.0007)		-0.2863 (0.2243)
Constante	-1.1881 (33.3960)	6.3677*** (1.2006)	-8.6456 (15.8589)	6.2458*** (1.2298)	0.2470** (0.1133)	0.2803** (0.1249)	3.1776* (1.8704)	3.4468 (3.2061)
Nombre d'observations	1195	1195	1195	1195	1195	1195	1195	1195
Nombre de pays	97	97	97	97	97	97	97	97
Test de Hansen (Sur-Identification)	0.0648	0.4897	0.0790	0.6270	0.5143	0.4847	0.5819	0.4677
Nombre d'instruments	50	50	50	50	50	50	50	50
Arellano-Bond test AR(1)	0.0303	0.0219	0.0269	0.0210	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Arellano-Bond test AR(2)	0.4613	0.4640	0.4750	0.4658	0.0639	0.0604	0.1923	0.4290

Notes : Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Toutes les estimations sont faite à partir des estimateurs GMM-Système (Blundell et S. Bond, 1998) .Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value<0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005.

Table 2.9
Relation entre le personnel médical, les institutions et les dépenses publiques de santé.

	Variables dépendantes Médecin pour 1000 habitants		Infirmiers et sage-femmes pour 1000 habitants	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Médecin (Med_{t-1})	0.9634*** (0.0278)	0.9789*** (0.0329)		
Infirmiers et sage-femmes (Inf_{t-1})			1.0189*** (0.0346)	0.9655*** (0.0283)
Libertés économiques (I_t)	0.1291** (0.0603)		-0.0586 (0.0947)	
Dép gouv de santé/tête (GHE_t)		0.0001 (0.0001)		0.0006 (0.0003)
Constante	-0.7678** (0.3595)	0.0112 (0.0313)	0.4300 (0.5905)	-0.0189 (0.0667)
Nombre d'observations	460	460	460	460
Nombre de pays	89	89	89	89
Test de Hansen (Sur-Identification)	0.4105	0.1562	0.6870	0.7741
Nombre d'instruments	50	50	50	50
Arellano-Bond test AR(1)	0.0843	0.0854	0.0304	0.0299
Arellano-Bond test AR(2)	0.2076	0.2094	0.2846	0.2752

Note : Voir table 2.8

J'ai trouvé que les institutions économiques n'ont aucun impact sur la mortalité des enfants de -5 ans et sur la mortalité maternelle alors qu'elles ont un impact positif sur l'incidence du VIH⁶⁷. En ce qui concerne la mortalité des enfants de -5 ans et sur la mortalité maternelle qui sont deux indicateurs de la santé primaire, ce résultat s'expliquerait par trois faits. Premièrement, les institutions affectent positivement le nombre de personnel médical notamment le nombre de médecins pour 1000 habitants (Table 2.9). Un des facteurs explicatifs de ce résultat est lié à une forte offre en termes de formations des médecins⁶⁸.

67. Voir Table 2.5

68. Par exemple, alors que la Cameroun ne disposait que d'une faculté de médecine entre 1960 et 2004, il compte aujourd'hui 7 facultés de médecine dont 3 publiques et 4 privées. Voir "<https://www.medcamer.org/en/facultes-de-medecine-au-cameroun/>" et "<http://www.cm-minsante-drh.com/other/ecoles/index.php?page=Listeetablissementfacmed=yes>"

Table 2.10
Relation entre consommation des services de santé et personnel de santé

	Variables dépendantes						
	Accouchement assisté par le personnel médical (%) total)	Couverture en ARV de la PTME (% femmes enceintes infectées par le VIH)	Couverture en ARV (%) personnes vivant avec le VIH)	Taux de détection de la tuberculose			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Accouchement assisté (ACC_{t-1})	0.8889*** (0.0443)	0.9036*** (0.0369)					
Couverture en ARV de la PTME ($PTME_{t-1}$)			0.8624*** (0.1492)	0.7830*** (0.2378)			
Couverture en ARV (ARV_{t-1})					1.0261*** (0.0225)	1.0266*** (0.0277)	
Taux de détection de la tuberculose (TDT_{t-1})							0.8196*** (0.0536)
Médecin (Med_{t-1})	0.2296 (0.3648)		-1.2265 (4.5245)		-1.6065*** (0.4156)		1.7936*** (0.6455)
Infirmiers et sage-femmes (Inf_{t-1})		0.0317 (0.1464)		-2.6457 (4.1597)		-0.8413*** (0.1740)	
Constante	9.9014** (3.8902)	9.2302*** (3.4416)	15.5878 (11.8640)	28.2547 (19.3176)	1.6369*** (0.6291)	1.6886*** (0.4364)	11.0157*** (3.0311)
Nombre d'observations	296	296	128	128	567	567	567
Nombre de pays	62	62	50	50	95	95	95
Test de Hansen (Sur-Identification)	0.4092	0.6792	0.3714	0.6696	0.2621	0.4674	0.3623
Nombre d'instruments	50	50	8	8	38	38	89
Arellano-Bond test AR(1)	0.0298	0.0284	0.0607	0.1560	0.0013	0.0008	0.1048
Arellano-Bond test AR(2)	0.0593	0.0590	0.7340	0.9961	0.8074	0.2588	0.3827

Note : Voir table 2.8

Deuxièmement, le nombre de personnel médical (médecins et infirmiers) n'a aucun impact sur les accouchements assistés par le personnel médical et sur la prévention du sida de la mère à l'enfant (Table 2.10). Ce résultat suggère l'existence des problèmes d'exclusion ou d'inégalité dans l'accessibilité aux soins. Une des causes probable serait due au fait que de nombreux médecins formés dans des écoles de médecine privées exercent dans des cabinets privés. Il s'en suit que les coûts des soins onéreux dans le secteur privé excluent financièrement une grande fraction de la population. La table 2.11 qui clôture cette chaîne montre que l'augmentation des accouchements assistés n'affecte pas la mortalité infantile et maternelle. Ce résultat suggère qu'il y aurait des problèmes de qualité de soins dans les systèmes de santé des PED. Par exemple, Ronsmans, Graham, group et al. (2006) rapportent qu'entre 1998 et 2001 plus de 78% de décès maternels dans la province de Matebeleland en Zimbabwe avaient lieu dans les structures sanitaires. Cette proportion était encore plus élevée dans toute l'Afrique du Sud en 1998 (92%). Finalement, dans la chaîne "Institutions-Organisation du système de soins - Utilisation de services de santé - Mortalité infantile et maternelle" seul le segment "Institutions-Organisation du système de soins" produit un effet significatif.

En ce qui concerne la relation entre l'aide santé et les dépenses publiques de santé, la table 2.8 montre une relation inverse entre l'aide santé et les dépenses publiques de santé. Les colonnes (2) et (4) indiquent respectivement qu'une augmentation antérieure et courante des dépenses publiques de santé entraîne une réduction de l'aide santé. Une hausse d'un dollar (1\$) de dépenses publiques de santé provoque une réduction immédiate de l'aide d'un montant de 0.018\$ et d'une réduction une année plus tard de 0.017\$. La colonne (7) indique qu'en réaction à une hausse antérieure d'un dollar (1\$) d'aide santé, les autorités récipiendaires réduiraient l'année suivante leurs dépenses publiques de santé de 0.32\$. Ces résultats suggèrent que la sensibilité des autorités récipiendaires vis-à-vis de l'aide santé est plus importante que la sensibilité des bailleurs vis-à-vis des dépenses publiques de santé. Toutefois, la réaction des bailleurs s'inscrit plus dans la durée que la

réaction des autorités récipiendaires. La table 2.9 montre que les dépenses publiques de santé n'ont aucun effet sur le nombre de personnels soignants.

Table 2.11
Relation entre les objectifs de santé et l'utilisation des services de santé

	Variables dépendantes		
	Mortalité des enfants de -5 ans (‰) (1)	Ratio de Mortalité maternelle (‰‰‰) (2)	Incidence du VIH (%) (3)
Mortalité infantile ($ME5_{t-1}$)	0.9455*** (0.0075)		
Mortalité maternelle (MM_{t-1})		0.9523*** (0.0068)	
Incidence du VIH (%) (HIV_{t-1})			0.9178*** (0.0176)
Accouchement assisté (ACC_t)	-0.0018 (0.0137)	-0.0719 (0.0861)	
Couverture en ARV (ARV_t)			0.0003 (0.0013)
Constante	0.7368 (1.3715)	9.0289 (8.0794)	0.0037 (0.0031)
Nombre d'observations	1195	1195	1195
Nombre de pays	97	97	97
Test de Hansen (Sur-Identification)	0.4376	0.2815	0.0738
Nombre d'instruments	50	50	50
Arellano-Bond test AR(1)	0.8465	0.2417	0.5654
Arellano-Bond test AR(2)	0.4048	0.2784	0.1659

Note : Voir table 2.8

2.8 CONCLUSION

Ce chapitre explore la structure de l'efficacité de l'aide santé en étudiant les rôles joués par les institutions économiques, les dépenses publiques de santé et la nature curable ou non curable de la variable d'intérêt de santé en tant que facteurs de survie d'un dictateur. J'ai montré que ces trois facteurs structurent l'efficacité de l'aide santé. L'aide santé produit des effets contradictoires dans un pays récipiendaire. Un effet négatif qui passe par les institutions économiques, un effet positif qui passe par le choix de la santé primaire (maladie curable) comme priorité en matière de santé publique, et un effet positif qui passe par les dépenses publiques de santé lorsque la priorité en matière de santé est accordée à lutte contre le VIH. La conjonction de ces effets contradictoires justifie la controverse observée dans les résultats antérieurs. D'autres facteurs de survie des dictateurs tels que les ressources naturelles, les intérêts économiques et financiers des bailleurs n'affectent pas cette structure.

Chapitre 3

DÉCOMPOSITION DE L'EFFICACITÉ DE L'AIDE SANTÉ ENTRE SES COMPOSANTES

3.1 INTRODUCTION

Dans le chapitre 2, j'ai montré que l'aide santé agrégée est plus efficace dans les pays à faibles niveaux d'institutions et que l'efficacité de l'aide santé dépend aussi des dépenses publiques de santé et de la nature de la variable d'intérêt. Une importante implication de ce résultat est que l'aide santé est efficace pour certains ensembles de valeurs de dépenses publiques de santé et des institutions et ne l'est pas pour d'autres. Une abondante littérature empirique estime que l'agrégation de l'aide engendre des problèmes de spécification qui sont à l'origine des résultats controversés sur l'efficacité de l'APD¹. À la suite de cette littérature, trois questions importantes restent à élucider. Cette littérature est-elle généralisable ? Les rôles des institutions économiques et des dépenses de santé dans l'efficacité de l'aide santé mis en exergue dans le chapitre 2 sont-ils dus à l'agrégation des données sur l'aide santé ? Quels sont les effets séparés de chaque composante d'aide santé sur chaque objectif de santé ?

Un grand nombre de modèles non conditionnels de l'aide se focalisent sur la recherche d'un effet direct de l'APD sur la croissance. Les résultats divergents de ces modèles ont conduit à la formulation de trois familles de modèles conditionnels d'aide² (bonnes politiques, médicaux, institutionnels). Les modèles de bonnes politiques soutiennent que l'aide fonctionne dans les pays qui ont de bonnes politiques. Les modèles médicaux

1. Voir Headey, 2008 ; Hudson, 2015 ; Minoiu et Reddy, 2010

2. Voir Doucouliagos et Paldam (2010) pour une revue des différentes familles des modèles conditionnels de l'APD.

recommandent une administration modérée de l'aide. Enfin les modèles institutionnels conditionnent l'efficacité de l'aide à diverses institutions. Des méta-analyses montrent que l'hypothèse de l'efficacité conditionnelle de l'aide n'est pas vérifiée (Doucouliagos et Paldam, 2010). Cependant, l'efficacité de l'aide santé est conditionnelle³ aux institutions économiques lorsque la variable d'intérêt est un objectif de santé (chapitre 2). Le problème des modèles d'aide qui utilisent la croissance comme variable d'intérêt est que la croissance est une donnée agrégée et toutes les composantes d'aide n'ont pas nécessairement pour but de booster la croissance⁴. Une nouvelle classe de modèles privilégie une approche désagrégée⁵ de l'APD tout en maintenant la croissance comme variable d'intérêt. Cette approche est similaire aux modèles non conditionnels de l'aide à la seule différence qu'elle mesure simultanément l'effet de chaque composante de l'APD sur la croissance. Par contre, ces modèles n'identifient pas les effets non linéaires et conditionnels de l'APD. Ceci constitue une de leurs limites. Ces modèles défendent l'idée selon laquelle les composantes de l'aide ont des impacts différents⁶ sur la croissance.

Étant donné l'ampleur de la controverse sur l'efficacité de l'APD et les problèmes de spécification que chaque classe de modèle génère, il est important de combiner le modèle conditionnel de l'aide et l'approche désagrégée de l'aide santé lorsqu'on analyse l'efficacité de l'aide santé. Les raisons suivantes militent en faveur de cette approche. Premièrement, les composantes de l'aide santé peuvent avoir des effets contradictoires comme celles

3. Voir également Gyimah-Brempong et al. (2015)

4. Sur la base d'une méta-analyse réalisée sur 170 études, Dunne et Tian (2013) concluent que les dépenses militaires ont un impact négatif sur la croissance. Il est normal que l'aide militaire n'affecte pas la croissance car elle ne soutient pas un processus de production ou d'amélioration du capital humain.

5. Plusieurs approches de décomposition de l'aide sont pris en compte dans les études antérieures, une distinction entre l'aide projet, l'aide programme et l'assistance technique (Burnside et Dollar, 2004 ; Chatterjee, Sakoulis et Turnovsky, 2003 ; Clemens, Radelet et Bhavnani, 2004 ; Mavrotas, 2002 ; Mavrotas, 2003 ; Mavrotas et Ouattara, 2006 ; Mavrotas et Ouattara, 2007). R. G. Rajan et Subramanian (2008) distinguent l'aide bilatérale, l'aide multilatérale, l'aide des pays scandinaves, l'aide alimentaire, sociale et économique. Hudson (2015) distinguent l'aide pour les infrastructures sociales, l'aide pour les infrastructures, l'aide pour l'industrie. Voir (Fielding et Mavrotas, 2005 ; Headey, 2008 ; Minoiu et Reddy, 2010 ; Neanidis et Varvarigos, 2009 ; Wolf, 2007) pour d'autres désagréations.

6. Minoiu et Reddy, 2010 distinguent l'aide pour le développement du reste de l'APD et montrent l'aide pour le développement a des effets positifs sur la croissance tandis que les autres aides ont un effet nul ou négatif dans certains contextes.

de l'APD agrégée (Minoiu et Reddy, 2010). Dans un tel scénario, le rôle des institutions dans l'efficacité de l'aide santé dépendrait aussi de la structure de la composition de l'aide santé. Deuxièmement, les défenseurs de l'aide soutiennent une approche méthodologique qui désagrège l'aide. Les composantes de l'aide santé sont affectées à des objectifs distincts et précis. Dans ce cas, une approche désagrégée permettrait d'identifier divers types d'effets⁷ (par exemple des effets externes, des effets de synergies). Il est connu que de nombreuses interactions entre initiatives mondiales de santé⁸ et les systèmes de santé nationaux affectent la gouvernance, le financement, le personnel de santé, les systèmes d'information sanitaire, les systèmes de gestion de l'offre, la prestation de services de santé (Group et al., 2009). Ces interactions ne sont pas toujours évaluées. Troisièmement, des effets croisés peuvent exister, par exemple une composante qui agit sur un objectif pour lequel elle n'était pas censée poursuivre. Ceci indiquerait la présence des problèmes d'incitations particuliers dans l'organisation du système de santé qui sont différents du biais politique du dictateur qui a servi à dériver la forme fonctionnelle de l'efficacité de l'aide santé (chapitre 2, équation 2.9). Quatrièmement, un débat idéologique oppose depuis plusieurs décennies les approches verticales⁹ et horizontales dans les systèmes de santé. L'impact des programmes verticaux sur les systèmes de santé est souvent controversé¹⁰ pourtant une grande partie de l'aide santé¹¹ tend à soutenir ses programmes verticaux. Au-delà de la rhétorique, cette approche permettra de mieux comprendre le rôle des

7. Pour un panorama des effets positifs, des effets négatifs et des potentiels gains de synergies des programmes verticaux sur les trois niveaux du système de santé, voir Oliveira-Cruz, Kurowski et Mills (2003).

8. L'OMS précise que les initiatives mondiales de santé "*se caractérisent par un ensemble de caractéristiques communes, notamment leur concentration sur des maladies spécifiques ou sur des interventions, des produits ou des services sélectionnés ; pertinence pour plusieurs pays ; capacité à générer un financement substantiel ; entrées liées à la performance ; et leur investissement direct dans les pays, y compris des partenariats avec des organisations non gouvernementales et la société civile.*" tandis que les systèmes de santé se définissent comme "*toutes les organisations, personnes et actions dont l'objectif principal est de promouvoir, restaurer ou maintenir la santé*" (Group et al., 2009)

9. La table B.7 en annexe présente les différences entre les deux approches suivant six dimensions (objet, la cible, la base de la planification, la principale base de la prise de décision, les termes de référence pour l'évaluation, l'équipe médicale).

10. voir Storeng (2014) pour une revue sur le Fond GAVI Alliance et "l'approche Gates" du renforcement des systèmes de santé

11. Par exemple, environ 40% de l'aide santé décaissée entre 2000 et 2015 était affectée au Sida, à la tuberculose et au paludisme (Table B.1)

programmes verticaux dans les systèmes de santé des PED. Le principal objectif de ce chapitre est de combiner le modèle conditionnel de l'aide et l'approche désagrégée de l'aide santé pour identifier les sources de l'efficacité de l'aide santé.

La principale difficulté à laquelle je suis confrontée est celle de la malédiction de la dimension. En effet, les données sur l'aide santé sont désagrégées en dix composantes et plus de 44 sous composantes. Le croisement de toutes les composantes avec les institutions, les dépenses publiques de santé, la nature de la variable d'intérêt auquel il faudrait ajouter les variables de contrôles conduirait à un grand nombre de variables explicatives. Pour surmonter cette difficulté, pour chaque objectif de santé, je distingue dans un premier temps, la composante de l'aide santé qui est destinée à réaliser cet objectif, et j'agrège le reste de composantes dans une seule composante que j'appelle autres aides santé. Ce traitement me permet de considérer le système de santé comme un système à deux secteurs. Dans un second temps, étant donné qu'entre 2000 et 2015, les progrès en matière de santé ont été évalués à travers les trois OMD santé, j'ai distingué l'aide santé pour chacune de ces OMD et les autres aides santé. Dans cette démarche, le système de santé serait subdivisé en quatre secteurs. Cette nouvelle approche permet ainsi de mettre en lumière les interactions entre les composantes d'aide santé pour ces trois objectifs et chaque objectif de santé. Ainsi, ce regroupement permettrait de prendre en compte une plus grande complexité organisationnelle des systèmes de santé.

Je trouve que l'aide pour la santé infantile n'a eu aucun impact sur tous les objectifs de santé y compris la santé des enfants pour laquelle elle était censée améliorer. L'aide pour la santé maternelle affecte uniquement la prévalence du VIH chez les jeunes filles de 15 à 24 ans. Elle n'affecte ni la mortalité maternelle ni la mortalité infantile. L'aide pour la lutte contre le VIH affecte à la fois la mortalité maternelle et la mortalité infantile et n'a aucun effet sur la prévalence du VIH. La synthèse de mes résultats permet de dégager trois enseignements majeurs. Premièrement, une seule composante d'aide santé affecte un

objectif donné et cette composante n'est pas celle qui est censée améliorer cet objectif. Ceci suggère l'existence des effets externes dans le système de santé et montre également que les composantes d'aide santé n'ont pas des effets contradictoires. Deuxièmement, la structure de l'efficacité de l'aide santé exhibe les mêmes effets conditionnels des institutions et des dépenses de santé qu'au chapitre 1. Ceci confirme que la forme fonctionnelle utilisée dans cette thèse est valide. Troisièmement, en ce qui concerne le rôle des programmes verticaux, les améliorations constatées dans la santé primaire sont expliquées par l'aide pour le VIH. Ceci contredit la thèse selon laquelle les programmes verticaux (VIH, tuberculose) ont un effet négatif sur le système de santé.

Cette recherche est également liée à la littérature sur l'efficacité de l'aide santé qui décompose l'aide santé. Deux différences distinguent cette recherche de cette littérature. Premièrement, je combine les modèles conditionnels de l'aide et de l'approche désagrégée de l'aide santé. Deuxièmement je considère une désagrégation de l'aide santé en fonction de l'objectif qu'elle est supposée poursuivre. Afridi et Ventelou (2013) montrent que l'aide à la santé réduit la mortalité adulte dans les pays en développement, mais pointent une répartition inefficace de l'aide santé entre les canaux aide santé publique et aide santé privée. Une grande partie de l'aide santé octroyée pendant la mise en œuvre des OMD visait spécifiquement la mortalité infantile et non la mortalité adulte. Il n'est pas possible à travers ces résultats d'identifier l'impact des différentes interactions entre les composantes de l'aide santé et les mesures de santé. Wilson (2011) décompose l'aide santé en plusieurs composantes¹² et étudie leurs effets simultanés sur la mortalité infantile. Il montre que les composantes d'aide santé pour le HIV et la tuberculose, pour les autres infections, et pour le planning familial réduisent la mortalité infantile contrairement à d'autres composantes qui n'ont aucun effet. Ce résultat implique qu'il existe probablement des externalités dans le système de santé puisque l'aide pour le VIH vise en priorité l'inversion de la tendance du VIH, mais semble avoir des effets positifs sur la mortalité infantile alors que l'aide

12. administration, formation, infrastructure, soins de santé de base, nutrition, HIV, tuberculose, autres infections, planning familial et les aides non spécifiques.

décaissé pour la santé des enfants n'agirait pas sur la mortalité des enfants de moins de cinq ans. Mukherjee et Kizhakethalackal (2013) désagrègent l'aide santé en quatre composantes (nutrition de base ; lutte contre les maladies infectieuses ; soins de santé de base et infrastructures de santé de base), mais n'intègrent pas simultanément toutes ces composantes dans les régressions. Cette omission est une source importante endogénéité.

Le reste du chapitre est structuré comme suit. La section 3.2 présente le modèle théorique, la section 3.3 présente le cadre empirique, la section 3.4 présente une discussion du chapitre et la section 4.4 conclut.

3.2 LE MODÈLE

Dans le chapitre 2, j'ai montré que les indicateurs de santé étaient liés à l'aide santé par la relation :

$$Y = Aid \left[(1 - \alpha\omega)I + (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha)GHE - \alpha\phi\mathbb{1}_{Prim} \right] - V(I, GHE) \quad (3.1)$$

où Y représente l'indicateur de santé, Aid l'aide santé globale, GHE les dépenses gouvernementales de santé, I les institutions économiques, et $V(.)$ une fonction deux fois différentiable et strictement concave dans ces deux arguments, α la sensibilité du bailleur à la mise en œuvre ou non des réformes, $\mathbb{1}_{Prim}$ la variable indicatrice égale à l'unité si la variable d'intérêt est indicateur de santé primaire sinon zéro. Dans la probabilité de demeurer au pouvoir après une mise en œuvre des réformes, θ représente l'importance des dépenses publiques de santé comparativement aux institutions lorsque la santé primaire est prioritaire et $\theta + \kappa$ lorsque les maladies incurables sont prioritaires. Le paramètre ω capte l'importance relative des dépenses gouvernementales de santé par rapport aux institutions dans la probabilité de demeurer au pouvoir sans mise en œuvre des réformes institutionnelles.

Pour obtenir les effets des différentes composantes de l'aide santé sur l'indicateur spécifique de santé (Y), je remplace l'aide santé globale (Aid) dans l'équation (3.1) par la somme de ses composantes ($\sum_{c=1}^C Aid_c$) où C représente le nombre de composantes d'aide santé ($\sum_{c=1}^C Aid_c = Aid$). Le modèle combiné prend la forme suivante :

$$Y = \sum_{c=1}^C \left(Aid_c \left[(1 - \alpha\omega)I + (\theta + \kappa(1 - \mathbb{1}_{Prim}) - \alpha)GHE - \alpha\phi\mathbb{1}_{Prim} \right] \right) - V(I, GHE) \quad (3.2)$$

3.3 CADRE EMPIRIQUE

3.3.1 Données et méthodes d'estimation

Les seules données supplémentaires que j'utilise par rapport au chapitre 2 sont les composantes de l'aide santé. Je distingue l'aide santé affectée pour la santé infantile (DAH_ch), l'aide pour la santé maternelle (DAH_mh), l'aide pour la lutte contre le VIH (DAH_hiv), et les autres formes d'aide santé ($DAH_others2$). Dans les estimations où je désagrège l'aide santé en deux composantes, je distingue l'aide santé qui est affectée à la variable d'intérêt et les autres formes d'aide santé qui sont représentées par la variable $DAH_others1$. Cette variable inclut la variable $DAH_others2$. Pour chaque composante d'aide santé DAH_c , j'intègre aussi dans les régressions, la variable d'interaction avec l'institution ($DAH_c * I$) et la variable d'interaction avec les dépenses publiques de santé ($DAH_c * GHE$). Par exemple, l'interaction entre aide pour la santé infantile et les institutions est pris en compte par la variable $DAH_ch * I$ et l'interaction avec les dépenses publiques de santé est pris en compte par la variable $DAH_ch * GHE$. Les données sur cette décomposition proviennent de l'IHME¹³. La variable d'intérêt est l'une des quatre variables suivantes : la mortalité des enfants de moins de cinq ans, la mortalité mater-

13. (Voir la Table B.1 pour la répartition de l'aide santé entre les composantes et les sous composantes.)

nelle, l'incidence du VIH et la prévalence du VIH chez les femmes âgées de 15 à 24 ans. Les deux premiers sont considérés comme des indicateurs de la santé primaire tandis que les deux derniers sont des indicateurs de mesure d'une maladie incurable. L'incidence du VIH rapporte le nombre de nouveaux cas de VIH dans la population de 15 à 49 ans, tandis que la prévalence rapporte l'ensemble des personnes atteintes sur une population âgée de 15 à 24 ans. L'incidence est un flux alors que la prévalence est une variable de stock qui prend en compte les nouveaux cas et les anciens cas vivants. Je choisis ces deux indicateurs, car l'incidence du VIH dépend fortement des comportements des ménages et des individus tandis que la prévalence du VIH dépend aussi de la réponse du système de santé face à la prise en charge des cas confirmés. Par conséquent, certains canaux par lesquels l'aide santé affecte l'incidence du VIH et la prévalence du VIH peuvent différer. La table 3.1 présente les statistiques descriptives des composantes de l'aide santé. La corrélation entre l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour la santé infantile est plus élevée (0.5) que les autres corrélations.

Table 3.1
Statistiques descriptives des composantes de l'aide santé par tête.

	Corrélations			
	Aide pour la santé Infantile	Aide pour la santé Maternelle	Aide pour le HIV	Autres aides santé
Aide pour la santé Infantile	1.00			
Aide pour la santé Maternelle	0.50	1.00		
Aide pour HIV	0.31	0.32	1.00	
Autres aides santé	0.18	0.11	0.08	1.00
Moyenne	2.11	1.35	7.46	6.13
Ecart-type	3.12	2.59	20.16	8.11

Notes : Ces statistiques sont calculées sur un échantillon de 1528 observations pays-années.

J'utilise également la méthode des GMM comme démarche d'estimation, elle est identique au chapitre 2. Ceci permet de comparer les résultats des deux chapitres et de s'assurer que

les effets estimés des différentes composantes de l'aide santé correspondent réellement à une décomposition des effets de l'aide santé agrégée. L'équation économétrique à estimer remplace la variable d'aide santé dans l'équation 2.16 du chapitre 2 par ses composantes et elle se présente comme suit :

$$\begin{aligned}
 M_{i,t} = & \rho M_{i,t-1} + \lambda_1 I_{i,t-1} + \lambda_2 GHE_{i,t-1} + \lambda_3 I_{i,t-1} * GHE_{i,t-1} \\
 & + \sum_{c=1}^C \left(\beta_{1c} DAH_c_{i,t-1} + \beta_{2c} I_{i,t-1} * DAH_c_{i,t-1} + \beta_{3c} GHE_{i,t-1} * DAH_c_{i,t-1} \right) \\
 & + \theta AM_{i,t} + \delta X_{i,t-1} + \alpha + \nu_t + \mu_i + \epsilon_{i,t} \\
 \text{où} \quad & i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T
 \end{aligned} \tag{3.3}$$

Toutes les variables portent deux indices, l'indice i se réfère au pays et l'indice t à l'année. La variable $M_{i,t}$ représente la variable d'intérêt qui mesure l'état de santé de la population dans le pays i au moment t . Elle est l'une de mes trois variables d'intérêt. La variable $DAH_c_{i,t}$ représente le montant de la composante c de l'aide santé par tête reçu par le pays i au temps t . La variable $I_{i,t}$ représente l'index des libertés économiques, et $GHE_{i,t}$ les dépenses gouvernementales de santé. Le terme d'erreur $\epsilon_{i,t}$ est supposé suivre un processus *iid* de moyenne nulle. Le terme d'erreur μ_i supposée de moyenne nulle capture les facteurs inobservables spécifiques aux pays et invariants dans le temps. Le terme d'erreur ν_t supposée de moyenne nulle et capture les facteurs inobservables spécifiques aux temps et invariants pour chaque pays. La stratégie d'estimation est identique à celle du chapitre 2, se reporter à la section 2.3.2 de ce chapitre.

3.3.2 Résultats

La table 3.2 présente les résultats des effets de chaque composante de l'aide santé sur les indicateurs de la santé primaire en particulier la mortalité des enfants de moins de 5 ans et la mortalité maternelle. La table 3.3 présente les liens entre les composantes de l'aide santé et les indicateurs des maladies incurables tels que l'incidence du VIH et la

prévalence du VIH. Les colonnes (1) et (4) de chacune des tables reproduisent les résultats avec l'aide santé agrégée tels que présentés dans le premier chapitre. Les colonnes (2) et (5) scindent l'aide santé agrégée entre deux catégories, la composante d'aide santé affectée à la maladie correspondante à la variable d'intérêt et les autres composantes consolidées en un seul agrégat. Par exemple, dans la régression de la mortalité des enfants de moins de cinq ans, nous avons l'aide pour la santé infantile (*DAH_ch*) et les autres formes d'aide santé (*DAH_others1*). Les colonnes (3) et (6) scindent l'aide santé en quatre composantes, une composante pour chacun des OMD santé [la santé infantile (*DAH_ch*), la santé maternelle (*DAH_mh*) et l'inversion de la tendance du VIH (*DAH_hiv*)] et toutes les autres composantes regroupées en une seule (*DAH_others2*). Toutes les régressions contrôlent également le PIB par tête, l'aide décaissée pour les autres secteurs à l'exception de la santé, et les autres OMD santé autre que la variable d'intérêt. Par exemple, si la mortalité des enfants de moins de cinq ans est considérée comme variable d'intérêt, alors je contrôle la mortalité maternelle et l'incidence du VIH. Pour des raisons d'espace, les estimés de ces variables de contrôle ne sont pas répertoriés dans toutes les tables puisque l'intérêt est porté sur la décomposition de la structure de l'efficacité de l'aide santé.

Maintenant, considérons les résultats de la table 3.2. Comme je l'ai signalé au chapitre 1, les colonnes (1) et (4) montrent que l'aide santé globale affecte les indicateurs de la santé primaire selon la même structure avec un effet positif direct et un effet indirect négatif qui passe par les institutions économiques. Ainsi les institutions économiques jouent un rôle de modération dans la relation entre l'aide santé et la santé, ce rôle est identifié ici par le terme d'interaction entre l'aide santé et les institutions économiques. Lorsque je scinde l'aide santé agrégée entre l'aide réellement affectée à la variable d'intérêt et les autres formes d'aide santé comme indiqué dans les colonnes (2) et (5), les résultats montrent que la composante d'aide pour la santé infantile n'affecte pas la mortalité des enfants de moins de cinq ans (colonne 2). De même, la composante d'aide pour la santé maternelle

Table 3.2
Impact des composantes de l'aide santé sur les indicateurs de la santé primaire

Variables dépendantes	Sig	Mortalité des enfants de -5 ans (‰)			Mortalité maternelle (‰‰‰)		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8081*** (0.0669)	0.8078*** (0.0721)	0.8043*** (0.0695)	0.9102*** (0.0290)	0.9055*** (0.0275)	0.9056*** (0.0258)
Aide santé (DAH_{t-1})	-	-0.5960*** (0.2234)			-2.1073** (0.8719)		
Aide pour la santé des enfants ($DAH_{ch_{t-1}}$)	-		0.2204 (1.1419)	-0.2502 (0.7449)			1.9374 (2.8107)
Aide pour la santé maternelle ($DAH_{mht_{t-1}}$)	-			2.5362 (3.3711)		2.1914 (8.3515)	1.2295 (7.0168)
Aide pour le VIH ($DAH_{hiv_{t-1}}$)	-			-1.1546*** (0.3848)			-3.0211* (1.8421)
Autres aide santé ($DAH_{others2_{t-1}}$)	-			-0.0252 (0.4292)			-1.2891 (0.9300)
Autres aide santé ($DAH_{others1_{t-1}}$)	-		-0.7379*** (0.2536)			-1.7039* (0.8611)	
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0847** (0.0355)			0.3662** (0.1456)		
$DAH_{ch_{t-1}} * I_{t-1}$	+		-0.0697 (0.1938)	0.0312 (0.1217)			-0.2277 (0.4554)
$DAH_{mht_{t-1}} * I_{t-1}$	+			-0.4888 (0.5933)		-0.3009 (1.3045)	-0.1839 (1.0758)
$DAH_{hiv_{t-1}} * I_{t-1}$	+			0.1761** (0.0702)			0.5164* (0.3001)
$DAH_{others2_{t-1}} * I_{t-1}$	+			-0.0062 (0.0758)			0.2167 (0.1536)
$DAH_{others1_{t-1}} * I_{t-1}$	+		0.1099*** (0.0410)			0.3014** (0.1476)	
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0000 (0.0001)			-0.0006 (0.0004)		
$DAH_{ch_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±		0.0016 (0.0011)	0.0001 (0.0005)			0.0004 (0.0016)
$DAH_{mht_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±			0.0035 (0.0028)		-0.0020 (0.0046)	-0.0011 (0.0044)
$DAH_{hiv_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±			-0.0003 (0.0003)			-0.0008 (0.0009)
$DAH_{others2_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±			0.0002 (0.0003)			-0.0002 (0.0006)
$DAH_{others1_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±		-0.0001 (0.0001)			-0.0004 (0.0007)	
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	0.0049 (0.0037)	0.0043 (0.0037)	0.0045 (0.0042)	-0.0250 (0.0284)	-0.0299 (0.0205)	-0.0259 (0.0187)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-2.9589 (1.8775)	-2.8995* (1.7168)	-2.1945 (1.4727)	3.7526 (4.0881)	4.1364 (3.8268)	3.7982 (3.3642)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0250 (0.0188)	-0.0214 (0.0193)	-0.0238 (0.0248)	0.0388 (0.1676)	0.1113 (0.1384)	0.0907 (0.1327)
Incidence du VIH (%) (HIV_t)	+	2.4066** (0.9724)	0.0028** (0.0011)	0.0032*** (0.0012)	24.9676 (20.3649)	0.0236 (0.0178)	0.0296 (0.0192)
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0134** (0.0060)	0.0132** (0.0061)	0.0129** (0.0059)			
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+				-0.1289 (0.1599)	-0.0380 (0.1444)	-0.0274 (0.1560)
Nombre observations		1195	1195	1195	1098	1098	1098
Nombre de pays		97	97	97	96	96	96
Test de sur-identification		0.2587	0.1562	0.1424	0.6007	0.4312	0.5051
Nombre d'instruments		85	76	88	67	84	90
Test d'Arellano-Bond AR(1)		0.2977	0.2972	0.2978	0.0874	0.0789	0.0763
Test d'Arellano-Bond AR(2)		0.2999	0.3010	0.3014	0.3115	0.3003	0.2873

Note : Toutes les formes d'aide et les dépenses gouvernementales de santé sont rapportées à la population. La variable $DAH_{others1_{t-1}}$ contient toutes les formes d'aides santé à l'exception de l'aide pour le VIH. La variable $DAH_{others2_{t-1}}$ contient toutes les formes d'aides santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005. Je contrôle le $PIB/tête_{t-1}$, les *Autres Aide/tête_{t-1}*.

n'affecte pas la mortalité maternelle (colonne 5). Les effets directs et les effets indirects ne sont pas significatifs. Par contre, les autres formes d'aide santé affectent la mortalité des enfants de moins de cinq ans et la mortalité maternelle avec un effet positif direct et un effet négatif qui passe par les institutions économiques. Les colonnes (3) et (6) affinent ces résultats et montrent que la composante d'aide santé pour le VIH est le moteur de l'efficacité de l'aide santé sur la mortalité des enfants de moins de cinq ans et la mortalité maternelle. L'effet direct de l'aide pour le VIH est positif et l'effet indirect qui passe par les institutions économiques est négatif. Ces résultats sont conformes aux résultats de Wilson (2011) à la différence que les estimations de ce dernier n'ont pas prit en compte les effets d'interaction entre l'aide santé et les institutions.

La table 3.3 et la table 3.2 confirment que la structure de l'efficacité de l'aide santé diffère selon la nature curable ou non curable de la variable d'intérêt. Les colonnes (1) et (4) de la table 3.3 montrent que l'aide santé exerce un effet indirect positif sur l'incidence du VIH et sur la prévalence du VIH chez les jeunes femmes. Cet effet passe par les dépenses publiques de santé. L'effet négatif qui passe par les institutions économiques n'est significatif que sur l'incidence du VIH et non sur la prévalence des femmes âgées de 15 à 24 ans. Les colonnes (3) et (6) montrent la contribution de chaque composante de l'aide santé. Elles montrent que l'aide pour la lutte contre le VIH sida est la composante déterminante qui influence l'incidence du VIH tandis que l'aide pour la santé maternelle est la composante qui affecte la prévalence chez les femmes âgées de 15 à 24 ans. Il existe quelques pistes d'explication de cette différence. Une piste probable viendrait du fait qu'une grande part (7,2%) de l'aide santé globale est affectée à la prévention du VIH qui agit directement sur l'incidence du VIH. Cette sous-composante de l'aide pour la prévention du VIH n'est pas seulement mise en œuvre par le système de santé, mais par l'ensemble des autres systèmes de la société en raison du fait que la question de la prévention du VIH est souvent abordée suivant une approche multisectorielle décentralisée. Par exemple, cer-

Table 3.3
Impact des composantes de l'aide santé sur l'infection du VIH

Variables dépendantes	Sig	Incidence du VIH			Prévalence du VIH		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.9167*** (0.0201)	0.9073*** (0.0210)	0.9059*** (0.0254)	0.9399*** (0.0118)	0.9358*** (0.0130)	0.9299*** (0.0145)
Aide santé (DAH_{t-1})	-	-0.3843 (0.2578)			-0.7431 (1.4744)		
Aide pour la santé des enfants ($DAH_{ch_{t-1}}$)	-			-2.7644 (6.7484)			-65.4350 (49.9532)
Aide pour la santé maternelle ($DAH_{mh_{t-1}}$)	-			-33.0866 (28.0375)			-186.9151** (82.1089)
Aide pour le VIH ($DAH_{hiv_{t-1}}$)	-		-2.3728 (3.0049)	-3.2107 (3.0010)		6.4140 (35.5875)	26.4353 (26.9733)
Autres aide santé ($DAH_{others2_{t-1}}$)	-			-0.3429 (3.3416)			18.9585 (24.3000)
Autres aide santé ($DAH_{others1_{t-1}}$)	-		-0.4173 (2.7812)			-14.5303 (22.8968)	
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0745* (0.0439)			0.2288 (0.2474)		
$DAH_{ch_{t-1}} * I_{t-1}$	+			0.1849 (1.1154)			10.6584 (8.8716)
$DAH_{mh_{t-1}} * I_{t-1}$	+			3.7527 (4.1672)			29.2239** (12.5123)
$DAH_{hiv_{t-1}} * I_{t-1}$	+		0.6049 (0.4954)	0.7348* (0.3895)		0.4723 (5.4440)	-3.2273 (4.1447)
$DAH_{others2_{t-1}} * I_{t-1}$	+			0.1508 (0.5122)			-2.5061 (3.6700)
$DAH_{others1_{t-1}} * I_{t-1}$	+		0.0746 (0.4194)			2.7677 (3.3551)	
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0002* (0.0001)			-0.0013* (0.0007)		
$DAH_{ch_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±			-0.0035 (0.0074)			-0.0499 (0.0498)
$DAH_{mh_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±			0.0104 (0.0202)			-0.1393** (0.0595)
$DAH_{hiv_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±		-0.0024 (0.0017)	-0.0020 (0.0017)		-0.0130** (0.0066)	0.0055 (0.0072)
$DAH_{others2_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±			-0.0014 (0.0013)			-0.0016 (0.0103)
$DAH_{others1_{t-1}} * GHE_{t-1}$	±		-0.0011 (0.0022)			-0.0209* (0.0117)	
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	0.0044 (0.0029)	0.0281 (0.0214)	0.0422 (0.0286)	0.0283 (0.0200)	0.3132 (0.2261)	0.2774 (0.2337)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-4.1217** (1.8985)	-28.2634* (17.0738)	-28.1770* (14.5653)	-28.5124** (11.1770)	-286.0642** (125.5790)	-199.9570 (129.5219)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0259 (0.0211)	-0.1652 (0.1500)	-0.2563 (0.2000)	-0.1391 (0.1321)	-1.6504 (1.4814)	-1.6846 (1.6068)
Mortalité maternelle (MM_t)	+	-0.0013 (0.0032)	-0.0214 (0.0285)	0.0023 (0.0230)	-0.0064 (0.0217)	-0.0880 (0.1813)	-0.1088 (0.1548)
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+	-0.0107 (0.0243)	0.0216 (0.2367)	-0.1866 (0.2919)	-0.1683 (0.1903)	-1.5833 (1.3817)	-0.4536 (1.4201)
Nombre observations		1195	1195	1195	1195	1195	1195
Nombre de pays		97	97	97	97	97	97
Test de sur-identification		0.2467	0.1104	0.3220	0.0919	0.0523	0.1059
Nombre d'instruments		85	76	88	85	76	88
Test d'Arellano-Bond AR(1)		0.0536	0.1135	0.0197	0.0024	0.0051	0.0011
Test d'Arellano-Bond AR(2)		0.9630	0.2681	0.8220	0.1356	0.0597	0.0721

Note : Toutes les formes d'aide et les dépenses gouvernementales de santé sont rapportées à la population. La variable $DAH_{others1_{t-1}}$ contient toutes les formes d'aides santé à l'exception de l'aide pour le VIH. La variable $DAH_{others2_{t-1}}$ contient toutes les formes d'aides santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005. Je contrôle la mortalité le $PIB/tete_{t-1}$, les *Autres Aide/tête*_{t-1}.

tains ministères comme les ministères de l'éducation ou les pénitenciers ont leurs propres fonds de prévention du VIH. La prévalence du VIH dépend beaucoup plus du système de santé que l'incidence, d'où une externalité de l'aide pour la santé maternelle sur la prévalence du VIH. Les consultations prénatales (CPN) constituent souvent le premier point de contact de nombreuses femmes enceintes avec le système de santé (De Jongh et al., 2016). En se rendant aux CPN, ses femmes bénéficient des services de prévention de la transmission du sida de la mère à l'enfant. Ces services intègrent le dépistage du VIH et la prophylaxie pour les femmes testées positives au VIH. Augmenter l'aide pour la santé maternelle devrait accroître l'accessibilité des femmes aux services de prévention et de prise en charge du VIH.

L'aide pour la santé infantile n'affecte aucune des quatre mesures de la santé. Les effets croisés des composantes d'aides santé montrent qu'il existe des externalités dans le système de santé. Les contradictions qui existent entre les effets sont dues aux effets d'interactions. Lorsqu'une composante d'aide santé agit sur une variable d'intérêt, la structure d'efficacité de cette composante est identique à celle de l'aide santé agrégée. Le test de sur-identification de Hansel appliqué à toutes les régressions confirme que les instruments utilisés sont valides et le test d'Aréllano-Bond d'autocorrélation sérielle à l'ordre 2, $AR(2)$ valident l'hypothèse d'absence d'autocorrélation des erreurs à l'ordre 2.

3.3.3 Analyse de sensibilité

Afin de s'assurer de la solidité de mes résultats, je fournis trois analyses de sensibilité supplémentaires. En raison du fait que mes estimations prennent en compte un grand nombre de variables de contrôle, pour éviter le problème de la malédiction de la dimension dans les estimations de type GMM-System, j'ai limité les analyses de sensibilité à la modification des instruments, à la modification des échantillons des pays et à la modification de la spécification du modèle empirique. Ces différentes analyses confirment mes résultats dans l'ensemble.

Dans une première analyse de sensibilité, les régressions sont appliquées à l'échantillon constitué uniquement des pays à faible revenu et les pays à revenu intermédiaire. Cet échantillon est constitué de 89 pays sur les 97 pays. Toutes les tables (B.3, B.4, B.2, B.5, B.6) de cette analyse de sensibilité sont rapportées à l'appendice B. La table B.3 rapporte les résultats de sensibilité pour la mortalité infantile et la table B.4 rapporte les résultats de sensibilité pour la mortalité maternelle. Dans une seconde analyse, j'élargis l'échantillon précédent en ajoutant les trois pays à revenu élevé non membres de l'OCDE qui ont reçu de l'aide santé pendant la mise en œuvre des OMD. La table B.2 et la table B.5 fournissent les résultats pour ce deuxième échantillon de pays. Étant donné qu'aucune technique ne permet d'identifier le nombre de retards des variables endogènes et prédéterminées à inclure comme instruments, je fournis les résultats pour plusieurs instruments. Pour chaque régression, le nombre de retards intégré est indiqué entre parenthèses dans la partie supérieure des tables. Ma spécification empirique (equation 3.3) utilise des variables prédéterminées avec le premier retard. Lorsque j'indique un nombre de retard k , ceci signifie que j'intègre dans la liste des instruments, les retards d'ordre 2 jusqu'à l'ordre k , inclus. Dans le premier compartiment de chacune des tables, l'aide santé est subdivisée en deux composantes, la composante destinée à améliorer les résultats de santé mesurés par la variable d'intérêt et la deuxième composante qui renferme le reste des composantes de l'aide santé. Dans le second compartiment, la composante autre aide de santé exclue l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Les résultats des toutes les régressions confirment mes résultats principaux illustrés à la table 3.2.

Lorsque mon modèle empirique (equation 3.3) utilise une spécification avec des variables prédéterminées à l'ordre 1 (premier retard), ceci implique que les valeurs contemporaines de l'aide santé et ces composantes n'affectent pas les indicateurs de santé. Une autre implication de cette spécification serait que l'aide santé ou ses composantes agissent uniquement une année après leur décaissement et non pas de portée au-delà de la première

année. S'il est vrai que cette spécification permet d'éviter les problèmes d'endogénéité liée à la simultanéité entre les variables d'intérêt et explicatives, aucun outil ne permet d'identifier la portée temporelle exacte de chaque dollar attribué au titre d'aide. Afin de s'assurer que cette spécification est la meilleure, je modifie le nombre de retards des composantes d'aide santé à inclure dans les régressions. La table B.6 présente les résultats de ces modifications. Les colonnes (1) et (3) intègrent les composantes contemporaines de l'aide santé et leur premier retard tandis que les colonnes (2) et (4) intègrent le premier et le deuxième retard des composantes de l'aide santé. Les colonnes (1) et (2) répartissent l'aide santé en deux catégories, celle destinée à lutte contre la maladie mesurée par la variable d'intérêt choisit et l'autre qui représente la somme des autres composantes de l'aide santé. Dans les colonnes (3) et (4), la composante autre aide santé exclu l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Les résultats confirment que seul le premier retard des composantes d'aide santé est pertinent puisque les valeurs contemporaines et retardées de la deuxième période n'ont aucune incidence sur les résultats. Ainsi, mon résultat principal selon lequel la structure de l'efficacité de l'aide santé sur les indicateurs de la santé primaire sont déterminés par la composante d'aide pour le VIH est robuste à la modification des échantillons et des instruments.

3.4 DISCUSSION ET CONCLUSION

Les recherches qui identifient les effets simultanés des composantes de l'aide santé sur un indicateur de la santé sont rares. Wilson (2011) soutient que la composante d'aide santé pour le VIH réduit la mortalité infantile contrairement à l'aide pour la santé infantile. Je rejoins en partie Wilson (2011) sur le fait que l'aide pour la santé des enfants n'affecte pas la mortalité infantile. En effet, dans mes régressions, le coefficient de l'aide pour la santé des enfants et les coefficients des termes d'interaction entre cette composante avec les institutions économiques et les dépenses publiques de santé sont tous non significatifs. Je ne peux ni confirmer, ni infirmer le résultat de Wilson (2011) selon lequel l'aide pour

le VIH a un impact positif sur la réduction de la mortalité infantile. Cette difficulté de comparaison découle du fait que Wilson (2011) n'identifie pas les effets conditionnels alors que je montre que l'aide pour le VIH produit deux effets contradictoires sur la mortalité infantile. L'effet net dépend du niveau des institutions. Mon résultat concernant la composante aide pour le VIH rejoindrait Wilson (2011) uniquement pour les pays ayant de faibles institutions.

Des études antérieures ont soutenu que les résultats mitigés sur l'efficacité de l'APD seraient dus aux effets contradictoires des composantes de l'aide agrégée sur la croissance (Headey, 2008 ; Minoiu et Reddy, 2010). Mes résultats apportent des nuances par rapport à cette conclusion. Premièrement, même en l'absence d'effets contradictoires des composantes d'aide, l'effet de l'aide agrégée sur la croissance ou le développement peut être indétectable si les composantes qui ont des effets significatifs représentent une faible part de l'aide agrégée. Par exemple, mes résultats concernant l'effet de l'aide santé sur la prévalence du VIH chez les femmes âgées entre 15 et 24 ans (colonnes 4, 5, 6 de la table 3.3) montrent que le coefficient de l'aide santé et le coefficient du terme d'interaction entre l'aide santé et les institutions ne sont pas significatifs (colonne 4). Dans la colonne 5, lorsque l'aide santé est subdivisée en deux composantes, les mêmes coefficients ne sont pas toujours significatifs. Par contre, lorsque l'aide santé est subdivisée en quatre composantes (colonne 6), il apparaît que les coefficients de l'aide santé maternelle (-186.9) et du terme d'interaction entre l'aide santé maternelle et les institutions économiques (29.2) sont significatifs au seuil de 5%. Il convient également de noter que l'aide décaissée pour la santé maternelle ne représente qu'environ 11% de l'aide santé. Cette faible part de l'aide pour la santé maternelle et les intervalles de confiances très larges des estimés des autres composantes de l'aide santé qui n'ont aucun effet sur la prévalence du VIH chez les femmes âgées entre 15 et 24 ans expliqueraient pourquoi l'agrégation de l'aide santé annule la détectabilité de l'effet direct de l'aide pour la santé maternelle et de l'effet indirect qui passe par les institutions économiques.

Deuxièmement, mes résultats suggèrent que la controverse sur l'efficacité de l'aide en particulier de l'aide santé ne se situe pas dans les effets contradictoires de ces composantes, il faut prendre en compte les variables susceptibles de modérer (terme d'interaction) l'effet de l'aide agrégée. Pour chaque variable d'intérêt, mes résultats montrent qu'une seule composante de l'aide santé produit réellement des effets perceptibles. La structure de l'efficacité d'une composante de l'aide santé est la même que celle de l'efficacité de l'aide santé agrégée. Par exemple, l'aide pour le VIH produit un effet direct positif et un effet indirect négatif (interaction avec les institutions) sur la mortalité infantile. On retrouve la même structure avec l'aide santé agrégée. Mes résultats impliquent que la controverse sur l'efficacité de l'aide santé est due à des problèmes de spécification qui ne prennent pas en compte les variables modératrices.

Troisièmement, en raison du fait que ma recherche adopte un cadre de production avec plusieurs outputs, contrairement à toutes les autres recherches, je parviens à mettre en lien les différentes composantes de l'aide santé avec les objectifs réels qu'elles sont censées affecter. Ceci permet de mettre en exergue les externalités dans le système de santé. Mes résultats montrent par exemple que l'aide santé pour le VIH joue un rôle important dans la réduction de la mortalité infantile, de la mortalité maternelle et la réduction de l'incidence du VIH. En dehors de cette forme d'externalités, l'infection à VIH et la mortalité maternelle augmenteraient la mortalité des enfants de moins de cinq ans. Par contre, la mortalité maternelle et l'infection à VIH ne sont pas affectées par les niveaux contemporains des autres OMD santé. Le fait que l'aide pour la santé maternelle affecte la prévalence du VIH chez les jeunes femmes et que l'aide pour le VIH affecte la mortalité maternelle traduit la présence d'externalités dans le système de santé. Enfin, comment ex-

pliquer que les différentes composantes d'aide santé agissent plutôt sur d'autres objectifs de santé et non sur les objectifs qu'elles sont censées poursuivre ? Une piste d'explication serait l'existence des problèmes informationnels et des arrangements informels entre les acteurs du système de santé.

Chapitre 4

PRESSIION DES PAIRS, EXTERNALITÉS, INCITATIONS ET PRODUCTION EN ÉQUIPE

4.1 INTRODUCTION

Les systèmes de santé sont des organisations qui poursuivent plusieurs objectifs et les interactions entre ses acteurs affectent leurs comportements et leurs rémunérations¹ (Encinosa III, Gaynor et Rebitzer, 2007). Les résultats du chapitre 3 indiquent que l'aide décaissée pour le VIH affecte la mortalité infantile et la mortalité maternelle et n'affecte pas l'incidence du VIH tandis que l'aide pour la santé maternelle affecte la prévalence du VIH chez les jeunes filles et n'affecte pas la mortalité maternelle. Comment comprendre que certaines composantes d'aide santé n'agissent pas sur les objectifs qu'elles sont censées poursuivre, mais agissent plutôt sur d'autres objectifs de santé ?

Lorsque la production d'un bien unique dépend des efforts de plusieurs agents, Holmstrom (1982) montre qu'il n'est pas possible de concevoir un contrat optimal pour ces agents uniquement en observant la production du bien. Dans le même ordre idée, Blomqvist et Léger (2005) montre que dans la relation "assureur-médecin-patient", aucun mécanisme financier ne peut à lui seul surmonter le problème d'agence qu'il les lie. Ils suggèrent à cet effet qu'il est nécessaire d'adjoindre au mécanisme financier un second instrument comme par exemple la garantie de performance ou une règle de responsabilité. La pression des pairs combinée à un incitatif financier s'est révélée comme une

1. Encinosa III, Gaynor et Rebitzer (2007) analysent l'impact de la sociologie de groupe sur la rémunération incitative des médecins et leur comportement et ils montrent que les interactions informelles entre les membres du groupe influencent les pratiques et les comportements de rémunération, mais la relation est complexe.

solution adéquate à la conception des contrats optimaux dans de telles situations. En effet, dans divers cadres théoriques où des membres d'une équipe de production détiennent des informations privées, la pression des pairs considérée comme institution informelle, engendre des externalités d'effort et affecte les incitations à fournir aux agents (Daido, 2004 ; Daido, 2006 ; Kandel et Lazear, 1992). Cette littérature suppose que les agents produisent individuellement le même bien à partir d'un effort unidimensionnel. En raison du fait que cette littérature n'intègre pas la diversification de la production, elle n'est pas adaptée pour expliquer les liens croisés entre différentes catégories de ressources et différents types outputs générés.

Compte tenu de la complexité contractuelle dans les problèmes principal-multi-agents, deux raisons justifient que les modèles de la pression des pairs soient réadaptés aux équipes qui produisent plusieurs biens et dont les agents fournissent un effort multidimensionnel. Premièrement, la pression des pairs est un mécanisme interne au système et ne requiert aucun coût supplémentaire pour le principal. Si ce dernier doit par exemple formaliser les règles de responsabilité, ceci engendrera des coûts de transaction² liés à la recherche d'informations, à la signature des contrats et à la surveillance. Deuxièmement, les modèles antérieurs (Daido, 2004 ; Daido, 2006 ; Kandel et Lazear, 1992) ne prennent en compte que les externalités générées par la pression des pairs. Cependant, l'organisation des grandes équipes de production engendre des formes complexes d'externalités telles que les externalités des tâches (Battaglini, 2006). Par exemple, dans le secteur de la santé, les femmes enceintes qui viennent pour des consultations prénatales (CPN) peuvent recevoir au même moment un paquet de service sur la prévention de la transmission du VIH de la mère à l'enfant (Vrazo et al., 2018). Ces CPN peuvent avoir des impacts positifs sur la santé maternelle, la réduction de la prévalence et sur la santé infantile. La prise en compte de la combinaison des externalités de tâches et de la pression des pairs dans la conception contractuelle devrait aider à générer plus de contraintes sur les agents sans

2. Voir O. E. Williamson (1979)

que le principal supporte un coût additionnel. L'objectif de ce chapitre est d'utiliser cette combinaison pour analyser le rôle de la pression des pairs sur les incitations et les efforts des agents d'une équipe qui produit plusieurs biens.

Ce travail étend le modèle de (Daido, 2004) au cas de la production de deux types de biens avec les spécificités suivantes. Premièrement, je considère une organisation qui produit deux biens distincts dont les niveaux de production sont interdépendants. Dans un système de santé, de nombreuses ressources telles que les équipements et le personnel médical servent à soigner plusieurs maladies. Une concurrence pour l'accès à ces ressources rend les productions interdépendantes. Deuxièmement, chaque agent est responsable de la production d'un bien distinct. En raison du fait qu'une tâche peut accroître la production d'un bien donné sans affecter la production d'un autre bien, chaque agent réalise deux types de tâches. L'une des tâches est susceptible de produire une externalité sur la production du collègue tandis que l'autre ne produit aucune externalité. Enfin, la théorie sur la pression des pairs soutient que les interactions informelles entre agents d'une même équipe de production d'un bien sont coûteuses pour tout agent qui s'écarte de la norme³ fixée (Kandel et Lazear, 1992). En raison du fait que la pression des pairs exerce des contraintes sur les agents, elle réduit l'utilité des agents. Ainsi, l'utilité de chaque agent est négativement affectée par un coût psychologique qui émerge de la pression des pairs et par un coût économique qu'il supporte pour déployer ses efforts. Chaque agent alloue par conséquent ces efforts entre les types de tâches de manière à maximiser son utilité qui dépend de la pression des pairs, du coût économique des efforts, et du contrat de compensation fourni par le principal. Ce contrat internalise les externalités en fournissant à chaque agent une rémunération sur sa production, une rémunération sur la production de son collègue et une composante de rémunération fixe. Étant donné que le principal n'observe pas les efforts des agents alors que les agents sont capables d'observer leurs efforts, cette conception contractuelle favorise des arrangements informels entre agents

3. Kandel et Lazear (1992) soutiennent que les sentiments de culpabilité ou de honte de ne pas pouvoir accomplir un devoir social seraient à l'origine de la norme sur les efforts.

puisque les agents savent que leurs rémunérations dépendent de la production de leurs collègues.

Lorsque les agents subissent la pression des pairs, je montre qu'au moins un des agents déploie un effort non nul dans la tâche qui génère les externalités. J'identifie également les conditions dans lesquels les contrats optimaux conduisent les agents à déployer uniquement des efforts dans les tâches qui génèrent des externalités. Les incitations ne dépendent que du niveau des externalités des efforts, de l'incertitude sur les productions des deux biens et les éléments de partage de risque. En plus de ces facteurs, les efforts dépendent aussi de la sensibilité à la pression des pairs. Dans le cas spécifique où aucune tâche ne génère d'externalité et qu'on suppose tout de même que la pression des pairs s'exerce sur une partie des efforts déployés, la sensibilité à la pression des pairs continue à jouer un rôle déterminant. Par exemple, lorsque les agents ont la même la structure des coûts économiques, les contrats optimums présentent deux caractéristiques. D'une part, les écarts entre les efforts déployés pour des tâches qui ne génèrent pas d'externalité sont proportionnels aux écarts entre les efforts déployés dans les tâches qui génèrent les externalités. D'autre part, les écarts entre les composantes d'effort d'un agent sont proportionnels aux écarts entre les efforts qui génèrent des externalités. En absence d'incertitude sur les productions, le ratio entre les efforts déployés dans l'exécution des tâches qui ne génèrent pas d'externalité est inversement proportionnel au ratio de leurs coûts économiques. De même, le ratio entre les efforts déployés dans l'exécution des tâches qui génèrent des externalités dépend des coûts économiques et de la sensibilité à la pression des pairs. Si les deux agents sont identiques dans leur structure de coûts économiques, alors ils fournissent les mêmes distributions d'efforts. Cette distribution est indépendante de leur sensibilité à la pression des pairs et de l'intensité des externalités. Dans le cas général, les efforts dépendent globalement des sensibilités à la pression des pairs, de l'intensité d'externalité qu'engendrent les efforts des agents et des éléments de partage de risque sans qu'il soit possible d'isoler chacun des effets.

Ce travail est étroitement lié à la littérature sur le lien entre la pression des pairs et les incitations (Choi, 2009 ; Daido, 2004 ; Daido, 2006 ; Kandel et Lazear, 1992) et se distingue de celle-ci sur deux points. Premièrement, mon modèle analyse la conception contractuelle dans un environnement de production et effort multidimensionnel contrairement à la littérature. Deuxièmement, le contenu de la pression des pairs est différent. La pression des pairs fait référence à un coût psychologique ou social supporté par un agent en réaction aux comportements de ses pairs. Choi (2009) la définit par rapport à la différence de production, Daido (2004,2006) par rapport à la différence des efforts⁴ et Kandel et Lazear (1992) par rapport à la différence des efforts ou des actions qui ne participent pas directement à la production⁵. Dans ce chapitre, la pression des pairs n'est ressentie que sur les efforts qui sont susceptibles d'induire une externalité de production. Elle se manifeste lorsque le niveau d'effort d'un agent dans l'exécution de sa tâche qui génère l'externalité sur la production de son collègue diffère du niveau d'effort de son collègue dans l'exécution de sa tâche qui génère l'externalité de production. Cette formulation engendre deux types d'implications. Les deux agents peuvent par exemple se coordonner pour réduire les coûts psychologiques en harmonisant les efforts dans l'exécution des tâches qui génèrent les externalités, mais ils sont aussi contraints de faire des arbitrages dans les différents types d'efforts à déployer pour être plus efficaces.

Le reste du chapitre est subdivisé en trois sections. La section 4.2 présente le modèle théorique. La section 4.3 dégage les contrats optimaux et la section 4.4 présente la conclusion.

4. Daido (2004) étudie les effets de la pression des pairs sur les incitations des agents averses au risque. Il montre que le principal fournit des incitations qui dépendent des effets de la pression des pairs et du partage des risques. Daido (2006) étudie les effets de la pression des pairs sur les incitations avec deux types d'agents. Ils montrent que l'incitation optimale pour l'agent le moins productif est plus puissante que celle pour l'agent le plus productif.

5. Kandel et Lazear (1992) analysent les rôles des facteurs tels que le partage des bénéfices, la honte, la culpabilité, les normes, la surveillance mutuelle et l'empathie dans la fourniture des incitations au sein des entreprises.

4.2 MODÈLE

J'étends le modèle de Daido, 2004 pour évaluer les effets de la pression des pairs, des externalités et de l'aversion au risque sur l'effort des agents qui produisent des biens en équipe et sur les contrats incitatifs qu'offre le principal à ces agents. Je considère deux agents⁶ ($i = 1, 2$) averses au risque. Chaque agent i produit un bien distinct Y_i à partir de deux tâches X_{ii} et X_{ij} $i \neq j$. La tâche⁷ X_{ij} crée une externalité positive sur la production du bien Y_j , $i \neq j$. Chaque agent i déploie les efforts e_{ii} et e_{ij} pour exécuter respectivement deux tâches X_{ii} et X_{ij} $i \neq j$ et $i, j = 1, 2$. Les deux composantes du vecteur d'effort $\mathbf{e}_i = (e_{ii}, e_{ij})$ de l'agent i sont inobservables par le principal, et $e_{ij} \in [0, \infty)$, $\forall i, j = 1, 2$. L'agent i subit une pression des pairs (c'est-à-dire de l'agent j , $i \neq j$) dans l'exécution de la tâche X_{ij} . La fonction de production du bien Y_i est telle que :

$$Y_i = e_{ii} + \lambda_i e_{ij} + (1 - \lambda_j) e_{ji} + \epsilon_i \quad (i \neq j) \quad (4.1)$$

où la variable aléatoire ϵ_i suit une loi normale de moyenne nulle et de variance σ^2 . La covariance des termes d'erreurs des deux productions est telle que $Cov(\epsilon_i, \epsilon_j) = 2\delta\sigma^2$, où $\delta \in]-1, 1[$. Le paramètre $\lambda_i \in [0, 1]$, ($i = 1, 2$) et représente la contribution de l'effort e_{ij} à la production du bien Y_i et $1 - \lambda_j$ représente la contribution de l'effort e_{ji} de l'agent j à la production du bien Y_i . Les productions Y_i , ($i = 1, 2$) sont vérifiables. La fonction de coût de l'agent i est telle que :

$$C_i(\mathbf{e}_i) = \frac{k_{ii}}{2} e_{ii}^2 + \frac{k_{ij}}{2} e_{ij}^2 \quad (4.2)$$

6. Dans le cas d'un système de santé, on peut supposé que ces agents sont des médecins.

7. Toutes les tâches dont les deux indices sont différents génèrent des externalités.

où $k_{ij} \geq 0$; $i, j = 1, 2$ et $i \neq j$.

Je suppose que chaque agent ne subit de pression que sur les tâches générant une externalité. La fonction de la pression des pairs prend une forme quadratique⁸ et dépend des efforts déployés dans l'exécution des tâches qui génèrent les externalités. Elle s'exprime comme suit :

$$P(\mathbf{e}_i, \mathbf{e}_j, m_i) = \frac{m_i}{2}(e_{ji} - e_{ij})^2; \text{ pour } i \neq j; i, j = 1, 2 \quad (4.3)$$

où m_i est le degré auquel l'agent i est sensible à la pression des pairs ($m_i \geq 0$, $i, j = 1, 2$). Cette symétrie dans la pression des pairs tire son origine des anciens travaux (Elster, 1989; Roethlisberger et Dickson, 1934). Par exemple, Elster (1989) soutient que sur le lieu de travail, on trouve souvent des normes informelles parmi les travailleurs qui régulent leur effort de travail et qu'en règle générale, les travailleurs fixent des limites aussi bien inférieures que supérieures à ce qui est perçu comme un effort approprié. Dans mon modèle, les situations où l'agent i ne subit pas de pression émergent lorsque $m_i = 0$, où lorsque l'agent et son pair déploient des efforts identiques dans l'exécution des tâches générant des externalités ($e_{ji} = e_{ij}$). Cette formulation de la fonction des pairs implique que dans la réalisation des tâches qui génèrent des externalités, chaque agent ressent la pression des pairs lorsque son effort est différent de celui de son pair. La fonction de la pression des pairs est assimilable à une fonction de coût psychologique qui ne dépend que des efforts (Choi, 2009). Cette fonction peut également dépendre d'autres actions de l'agent et de ces pairs. Cependant, ces actions ne doivent avoir aucun effet direct sur le vecteur de production, mais nécessitent des efforts représentant des coûts pour prendre ces actions (Kandel et Lazear, 1992). Par souci de simplification, lorsque les agents produisent le même bien, plusieurs auteurs supposent que les agents ont la même sensibilité à

8. La forme quadratique et symétrique est courant utilisée pour représentée la fonction des pairs Choi, 2009; Daido, 2004; Daido, 2006 toutefois, des préférences totalement inégalitaires sont aussi utilisées (Fehr et Schmidt, 1999)

la pression de pairs (Choi, 2009 ; Daido, 2006). En raison du fait que chaque agent est responsable de la production d'un bien distinct dans ce modèle, même si ses tâches génèrent des externalités et que sa production profite de l'externalité du collègue, je considère le cas général des agents hétérogènes dans leur sensibilité à la pression de pairs⁹. La fonction de la pression des pairs diffère de la fonction des coûts sur deux aspects. La fonction de la pression des pairs est une fonction sociale sujet aux interactions entre agents tandis que la fonction de coût est une fonction économique. De plus, la fonction des coûts est la partie de l'utilité de l'effort qui est exogène tandis que la fonction de la pression sociale est la partie de l'utilité de l'effort qui est culturelle et endogène (Kandel et Lazear, 1992).

Je suppose que la fonction d'utilité de l'agent i , prend en compte le coefficient d'aversion au risque absolu constant ($r > 0$). Elle est défini comme suit :

$$u_i(W_i - C_i(\mathbf{e}_i) - P(\mathbf{e}_i, \mathbf{e}_j, m_i)) = -\exp(-r(W_i - C_i(\mathbf{e}_i) - P(\mathbf{e}_i, \mathbf{e}_j, m_i))) \quad (4.4)$$

Le principal connaît le type de chaque agent i qui est composé de sa sensibilité à la pression des pairs m_i , le paramètre λ_i , les coûts unitaires pour les efforts (k_{ii}, k_{ij}) . Suivant Daido, 2004 et Holmstrom et Milgrom, 1987, je suppose que le contrat de compensation prend une forme linéaire et s'exprime comme suit :

$$W_i(\mathbf{Y}) = \beta_{ii}Y_i + \beta_{ij}Y_j + \gamma_i \quad (4.5)$$

où $\beta_{ii} \geq 0$ et $\beta_{ij} \geq 0$ représentent les intensités incitatives respectives sur les productions des biens Y_i et Y_j . Le vecteur $\mathbf{Y} = (Y_i, Y_j)$ représente le vecteur de production et γ_i représente une composante de rémunération fixe.

9. Dans le cadre de la production d'un bien identique, Daido, 2004 développe un modèle qui considère des agents hétérogènes y compris dans leur sensibilité à la pression des pairs. Fehr et Schmidt, 1999 développent un modèle dans lequel les agents souffrent davantage d'une iniquité qui est à leur désavantage matériel que d'une iniquité à leur avantage matériel.

L'équivalence certaine d'une loterie se définit comme le rendement garanti qu'un agent accepterait maintenant, plutôt que de prendre le risque d'attendre un rendement incertain plus élevé dans le futur (Hershey et Schoemaker, 1985). L'équivalence certaine de l'agent i (EC_i) est :

$$EC_i = \beta_{ii}Y_i + \beta_{ij}Y_j + \gamma_i - C_i(\mathbf{e}_i) - P(\mathbf{e}_i, \mathbf{e}_j, m_i) - \frac{1}{2}r\sigma^2(\beta_{ii}^2 + \beta_{ij}^2 + 2\delta\beta_{ii}\beta_{ij}) \quad (4.6)$$

L'équivalence certaine du principal est :

$$EC_p = Y_i + Y_j - \sum_i (\beta_{ii}Y_i + \beta_{ij}Y_j + \gamma_i) \quad (4.7)$$

et l'équivalence certaine totale est :

$$ECT = Y_i + Y_j - \sum_i (C_i(\mathbf{e}_i) + P(\mathbf{e}_i, \mathbf{e}_j, m_i)) - \frac{1}{2}r\sigma^2 \sum_i (\beta_{ii}^2 + \beta_{ij}^2 + 2\delta\beta_{ii}\beta_{ij}) \quad (4.8)$$

L'interaction entre le principal et les agents dans cette étude se déroule sous la forme d'un jeu séquentiel avec un cadre identique à la majorité des études sur les incitations dans les productions jointes en équipe ou en partenariat (Choi, 2009 ; Daido, 2004 ; Daido, 2006). Dans la première étape du jeu, le principal propose à chaque agent un contrat avec les intensités incitatives qui correspondent à chaque vecteur de production. Dans la seconde étape, si au moins un des agents refuse le contrat, alors le jeu s'achève et chacun obtient une utilité supposée nulle. Lorsque les deux acceptent le contrat, chaque agent décide du vecteur d'effort à fournir pour réaliser les différentes productions à la troisième étape. À la quatrième étape, le principal rémunère les agents selon le contrat.

4.3 CONTRATS OPTIMAUX

Problème du principal :

Le principal fait face au problème suivant :

$$\max_{\substack{\mathbf{e}, \beta_{11}, \beta_{12} \\ \beta_{21}, \beta_{22}}} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 e_{ij} - \sum_{i=1}^2 (\beta_{ii} Y_i + \beta_{ij} Y_j + \gamma_i)$$

sujet à

$$\beta_{ii} Y_i + \beta_{ij} Y_j + \gamma_i - C_i(\mathbf{e}_i) - P(\mathbf{e}_i, \mathbf{e}_j, m_i) - \frac{1}{2} r \sigma^2 (\beta_{ii}^2 + \beta_{ij}^2 + 2\delta \beta_{ii} \beta_{ij}) \geq 0 \quad (4.9)$$

$$\mathbf{e}_i = \underset{\mathbf{e}'_i}{\operatorname{argmax}} \beta_{ii} Y_i + \beta_{ij} Y_j + \gamma_i - C_i(\mathbf{e}'_i) - P((\mathbf{e}'_i, \mathbf{e}_j), m_i) - \frac{1}{2} r \sigma^2 (\beta_{ii}^2 + \beta_{ij}^2 + 2\delta \beta_{ii} \beta_{ij}) \quad (4.10)$$

avec $i \neq j$; $i, j = 1, 2$. L'inéquation (4.9) représente la contrainte de participation de l'agent i et l'expression (4.10) représente sa contrainte d'incitation. A l'équilibre, la contrainte de participation de chaque agent i est saturée¹⁰ et sa contrainte d'incitation correspond à la condition de premier ordre (**CPO**) de sa contrainte de participation (équation (4.9)). La résolution du problème de l'agent conduit au système suivant :

$$\beta_{ii} = k_{ii} e_{ii} \quad (4.11)$$

$$(1 - \lambda_i) \beta_{ij} = (k_{ij} + m_i) e_{ij} - m_i e_{ji} - \lambda_i k_{ii} e_{ii} \quad (4.12)$$

L'équation (4.11) et l'équation (4.12) représentent respectivement les conditions d'optimalité par rapport aux efforts e_{ii} et e_{ij} dans le problème des agents. Après résolution du problème de l'agent, la nouvelle contrainte du problème du principal s'écrit telle qu'indiquer ci dessous (équation (4.13)).

10. L'inéquation (4.9) dévient une équation.

Le problème du principal devient :

$$\max_{\mathbf{e}, \beta_{12}, \beta_{21}} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 e_{ij} - \sum_{i=1}^2 \left[\frac{k_{ii}}{2} e_{ii}^2 + \frac{k_{ij}}{2} e_{ij}^2 + \frac{m_i}{2} (e_{ji} - e_{ij})^2 + \frac{1}{2} r \sigma^2 (k_{ii}^2 e_{ii}^2 + \beta_{ij}^2 + 2\delta k_{ii} e_{ii} \beta_{ij}) \right]$$

sujet à

$$\lambda_i k_{ii} e_{ii} + \beta_{ij} (1 - \lambda_i) - k_{ij} e_{ij} - m_i (e_{ij} - e_{ji}) = 0 \quad \forall i, j \quad (4.13)$$

Les conditions de premier ordre de ce problème d'optimisation se présente comme suit :

CPO par rapport à l'effort e_{ii}

$$\begin{aligned} k_{ii} \left((1 - \lambda_i)^2 + r \sigma^2 k_{ii} [(1 - \lambda_i)^2 - 2\delta \lambda_i (1 - \lambda_i) + \lambda_i^2] \right) e_{ii} = \\ (1 - \lambda_i)^2 + r \sigma^2 k_{ii} [\lambda_i - \delta(1 - \lambda_i)] [(k_{ij} + m_i) e_{ij} - m_i e_{ji}] \end{aligned} \quad (4.14)$$

CPO par rapport à l'effort e_{ij}

$$\begin{aligned} \left((k_{ij} + m_i + m_j) (1 - \lambda_i)^2 (1 - \lambda_j)^2 + r \sigma^2 \left[\left((k_{ij} + m_i) (1 - \lambda_j) \right)^2 + \left(m_j (1 - \lambda_i) \right)^2 \right] \right) e_{ij} = \\ (1 - \lambda_i)^2 (1 - \lambda_j)^2 + (m_i + m_j) (1 - \lambda_i)^2 (1 - \lambda_j)^2 e_{ji} + \\ r \sigma^2 \left((k_{ij} + m_i) m_i (1 - \lambda_j)^2 + (k_{ji} + m_j) m_j (1 - \lambda_i)^2 \right) e_{ji} + \\ r \sigma^2 [\lambda_i - \delta(1 - \lambda_i)] k_{ii} (k_{ij} + m_i) (1 - \lambda_j)^2 e_{ii} - r \sigma^2 [\lambda_j - \delta(1 - \lambda_j)] k_{jj} m_j (1 - \lambda_i)^2 e_{jj} \end{aligned} \quad (4.15)$$

pour $i \neq j$ et $i, j = 1, 2$. L'équation (4.14) fournit la condition d'optimalité pour l'effort à accomplir dans la réalisation de la tâche qui ne génère aucune externalité (e_{ii}) tandis que l'équation (4.15) fournit la condition d'optimalité pour l'effort à accomplir dans la réalisation de la tâche qui génère une externalité (e_{ij}). De ce problème d'optimisation, je déduis la proposition suivante :

Proposition 1. *Au moins un agent décide de consacrer un effort positif pour l'exécution de la tâche qui génère des externalités ($e_{ij} + e_{ji} > 0$).*

En effet, l'équation (4.12) montre que si les efforts consacrés aux tâches qui sont susceptibles de générer des externalités étaient nuls ($e_{ij} = e_{ji} = 0$), alors $(1 - \lambda_i)\beta_{ij} = -\lambda_i k_{ii} e_{ii}$ et ceci implique que les agents ne déploient également aucun effort pour les tâches qui ne génèrent pas d'externalité puisque $\beta_{ij} = \beta_{ii} = e_{ii} = 0$. Ainsi, en présence d'une pression des pairs ou des externalités, au moins un agent devrait fournir des efforts qui affecteraient la production de son collègue. Dans la suite de ce travail, je dérive les solutions optimales pour les cas particuliers ci-dessous.

— **L'agent consacre son effort exclusivement à une tâche qui génère de l'externalité ($e_{ii} = 0$).**

Une question importante émerge de la proposition 1, est-il possible que les deux agents consacrent entièrement leurs efforts dans la réalisation des tâches avec externalité. Si cela est possible alors j'identifie les conditions qui conduisent à ce type de décision. Lorsque chaque agent à l'optimum consacre tous ses efforts à l'exécution des tâches qui sont susceptibles de générer des externalités ($\hat{e}_{ii} = 0$; $\hat{\beta}_{ii} = 0$), les efforts à fournir et les contrats (intensités incitatives) devraient respecter les conditions suivantes¹¹ :

$$\hat{e}_{ij} = (1 - \lambda_i)^2 \left[\frac{\tilde{B}_{ij} + r\sigma^2 k_{ij} [\lambda_i - \delta(1 - \lambda_i)] m_i (1 - \lambda_j)^2}{r\sigma^2 k_{ij} [\lambda_i - \delta(1 - \lambda_i)] [m_i B_{ij} - \tilde{B}_{ij} (k_{ij} + m_i)]} \right] \quad (4.16)$$

$$\hat{\beta}_{ij} = \frac{1 - \lambda_i}{r\sigma^2 k_{ii} [\delta(1 - \lambda_i) - \lambda_i]} \quad (4.17)$$

avec

$$B_{ij} = \left((k_{ij} + m_i + m_j)(1 - \lambda_i)^2(1 - \lambda_j)^2 + r\sigma^2 \left[\left((k_{ij} + m_i)(1 - \lambda_j) \right)^2 + \left(m_j(1 - \lambda_i) \right)^2 \right] \right)$$

$$\tilde{B}_{ij} = (m_i + m_j)(1 - \lambda_i)^2(1 - \lambda_j)^2 + r\sigma^2 \left((k_{ij} + m_i)m_i(1 - \lambda_j)^2 + (k_{ji} + m_j)m_j(1 - \lambda_i)^2 \right)$$

11. L'équation (4.16) est obtenu en combinant l'équation (4.14) et l'équation (4.15) après avoir remplacé e_{ii} par zero dans ces deux équations. L'équation (4.17) est obtenu en combinant l'équation (4.14) et l'équation (4.13)

et $\lambda_i \neq 1$; $\delta(1 - \lambda_i) > \lambda_i$; $\delta > 0$; $k_{ij} > 0$; $r\sigma^2 > 0$; $m_i B_{ij} \geq \tilde{B}_{ij}(k_{ij} + m_i)$; pour $i, j = 1, 2$

Preuve. Voir appendice C.1. \square

Ces résultats montrent que même lorsque le principal dissocie les intensités incitatives (équation (4.17)) de la sensibilité à la pression des pairs (m_i) et du coût de l'effort (k_{ij}), les agents intègrent toujours ces facteurs dans leurs efforts. Si les tâches qui ne génèrent pas d'externalité ne sont pas rémunérées ($\beta_{ii} = 0$), alors les agents ne déploient aucun effort dans l'exécution de ces tâches, car ils supporteraient un coût unitaire de $k_{ii} \geq 0$ sans obtenir de récompense pour les efforts fournis.

Proposition 2. *Les incitations nécessaires pour amener les agents à consacrer leurs efforts exclusivement à la réalisation des tâches qui génèrent les externalités sont proportionnelles aux coûts économiques des efforts à fournir dans l'exécution des tâches qui ne génère pas d'externalité. Le facteur de proportionnalité dépend du niveau d'externalité des différentes tâches.*

$$\frac{\hat{\beta}_{ij}}{\hat{\beta}_{ji}} = \frac{k_{jj}}{k_{ii}} \left(\frac{1 - \lambda_i}{1 - \lambda_j} \right) \frac{\delta(1 - \lambda_j) - \lambda_j}{\delta(1 - \lambda_i) - \lambda_i} \quad (4.18)$$

Lorsque les externalités de tâches sont similaires ($\lambda_i = \lambda_j$), l'intensité incitative relative ($\hat{\beta}_{ij}/\hat{\beta}_{ji}$) est égale à l'inverse du coût relatif des efforts liés à l'exécution des tâches qui ne génèrent pas d'externalité. Si de plus, la structure des coûts des tâches qui ne génèrent pas d'externalité est identique ($k_{ii} = k_{jj}$), alors le principal offre une même intensité incitative pour des tâches générant des externalités $\hat{\beta}_{ij} = \hat{\beta}_{ji}$.

— **Il n'existe pas d'externalité des tâches.** ($\lambda_i = 1, i = 1, 2$)

Aucune tâche ne génère d'externalité mais il existe néanmoins une pression des pairs sur une partie de l'effort. En remplaçant λ_i , ($i = 1, 2$) par 0 dans le problème du principal, la solution optimale se présente comme suit :

$$k_{ii}\hat{e}_{ii} - k_{jj}\hat{e}_{jj} = (k_{ij} + m_i + m_j)\hat{e}_{ij} - (k_{ji} + m_i + m_j)\hat{e}_{ji} \quad (4.19)$$

$$\hat{\beta}_{ii} = k_{ii}\hat{e}_{ii} \text{ et } \hat{\beta}_{ij} = 0 \quad (4.20)$$

L'équation (4.19) a quatre inconnues ($\hat{e}_{ii}, \hat{e}_{jj}, \hat{e}_{ij}, \hat{e}_{ji}$), elle a donc une infinité de solutions. Ce résultat montre qu'il existe une infinité de contrats optimaux que le principal peut offrir aux agents. Le principal propose des intensités incitatives ($\hat{\beta}_{ij}$), $i \neq j$ nulles lorsqu'il n'y a pas d'externalité. Ce constat est raisonnable dans la mesure où l'agent i n'affecte pas la production Y_j de l'agent j (absence d'externalité). Bien que les agents ne reçoivent pas de revenu sur la production de leur collègue, en raison de la pression des pairs, ils déploient des efforts (e_{ij}), $i \neq j$ non nuls. Selon la structure des coûts qui sont des paramètres connus, ces résultats fournissent deux implications résumées dans la proposition ci-dessous.

Proposition 3. *En l'absence d'externalité et avec une pression des pairs sur une partie de l'effort, les contrats optimaux ne dépendent pas des facteurs de risque (r, σ), ils dépendent uniquement de la pression des pairs (m_i, m_j).*

1. *Si la structure des coûts des agents est identiques telle que $k_{ii} = k$ et $k_{ij} = k_{ji} = \bar{k}$, alors l'écart des efforts dans l'exécution des tâches qui ne sont pas soumises à la pression des pairs est proportionnel à l'écart des efforts dans l'exécution des activités exposées à la pression des pairs $(\hat{e}_{ii} - \hat{e}_{jj}) = \frac{\bar{k} + m_i + m_j}{k}(\hat{e}_{ij} - \hat{e}_{ji})$*

2. Si les coûts des deux types d'effort d'un agent i sont identiques ($k_{ii} = k_{ij} = \bar{k}$), alors l'écart entre les deux types d'efforts fournit par un agent est proportionnel à l'écart des efforts dans l'exécution des tâches soumises à la pression des pairs
- $$(\hat{e}_{ii} - \hat{e}_{ij}) = \frac{m_i}{\bar{k}} (\hat{e}_{ij} - \hat{e}_{ji})$$

— **Les agents ne font pas face à l'incertitude et au risque** ($r\sigma^2 = 0$).

En l'absence d'incertitude, le vecteur d'efforts optimaux de l'agent i et le vecteur des intensités incitatives optimales à fournir par le principal est :

$$\hat{e}_{ii} = \frac{1}{k_{ii}}; \quad \hat{\beta}_{ii} = 1; \quad \hat{e}_{ij} = \frac{k_{ji} + 2(m_i + m_j)}{(k_{ij} + m_i + m_j)(k_{ji} + m_i + m_j) - (m_i + m_j)^2} \quad (4.21)$$

$$\hat{\beta}_{ij} = \frac{1}{1 - \lambda_i} \left[\frac{k_{ij}k_{ji} + m_i(k_{ji} - k_{ij}) + 2k_{ij}(m_i + m_j)}{(k_{ij} + m_i + m_j)(k_{ji} + m_i + m_j) - (m_i + m_j)^2} - \lambda_i \right] \quad (4.22)$$

Proposition 4. Lorsque les agents ne font pas face aux incertitudes,

1. les efforts déployés dans l'exécution des tâches qui ne génèrent pas d'externalité sont proportionnels $\frac{\hat{e}_{ii}}{\hat{e}_{jj}} = \frac{k_{jj}}{k_{ii}}$.
2. les efforts déployés dans l'exécution des activités qui génèrent des externalités sont proportionnels $\frac{\hat{e}_{ij}}{\hat{e}_{ji}} = \frac{k_{ji} + 2(m_i + m_j)}{k_{ij} + 2(m_i + m_j)}$.

Le second point de cette proposition montre que dans les tâches qui génèrent des externalités, c'est la structure des coûts qui détermine lequel des agents fournira le plus d'effort. Pour ces tâches, plus le coût d'un agent est élevé par rapport à celui de son collègue ($k_{ij} > k_{ji}$), plus son collègue déploiera d'effort ($\hat{e}_{ij} < \hat{e}_{ji}$). Le ratio des efforts dépend certes des sensibilités des deux agents par rapport à la pression des pairs, mais n'est

pas affecté par le différentiel de ces deux sensibilités. Lorsque les agents sont identiques dans leur structure de coût ($k_{ii} = k_{jj}; k_{ij} = k_{ji}$) ils fournissent des efforts identiques ($\hat{e}_{ij} = \hat{e}_{ji}; \hat{e}_{ii} = \hat{e}_{jj}$) quelque soit leur sensibilité à la pression des pairs et quelque soit l'ampleur des externalités. Toutefois, le principal prend en compte l'ampleur des externalités dans les intensités incitatives offertes pour les efforts à déployer dans l'exécution des tâches susceptibles de générer des externalités.

4.4 CONCLUSION

Les systèmes de santé sont des organisations complexes qui poursuivent plusieurs objectifs. Les acteurs à tous les échelons du système de santé disposent des informations privées qui impactent les objectifs à atteindre. Cependant, la recherche sur l'efficacité de l'aide santé a jusqu'ici ignoré les interactions stratégiques entre les acteurs de ce système. Je développe un modèle théorique pour expliquer comment la pression des pairs et les externalités influencent les incitations et les efforts dans des équipes qui produisent plus d'un bien. J'étends le modèle développé par (Daido, 2004) au cas où la production et l'effort sont multidimensionnels. Lorsque l'organisation autorise des tâches pouvant générer des externalités et des tâches qui ne génèrent pas d'externalité, je montre qu'au moins un des agents fournira des efforts dans l'exécution des tâches qui génèrent des externalités sur la production de son collègue.

Chapitre 5

MULTI-TÂCHES, DÉCISION DE TRAITEMENT ET DE RÉFÉRENCE DES MÉDECINS GÉNÉRALISTES : *CAS DES MÉDECINS RÉMUNÉRÉS À L'ACTE*

5.1 INTRODUCTION

J'étudie les décisions de traitement et de référence du médecin généraliste qui exécute plus d'une tâche et qui est rémunéré à l'acte¹. Pour illustrer le problème traité dans ce chapitre, considérons un système de santé organisé sous la forme d'une pyramide à trois niveaux comme dans les PED. La pyramide sanitaire est composée d'un niveau local, d'un niveau régional et d'un niveau national et la chaîne de référence va du niveau local au niveau national. Au niveau national, les spécialistes ont des compétences et une excellente technologie pour traiter adéquatement toutes les formes sévères de la maladie. L'organisation du système de soins est telle qu'au niveau régional, les généralistes disposent d'un plateau technique plus développé, et ont la responsabilité de traiter des maladies plus graves que leurs collègues qui soignent au niveau local alors qu'ils ont tous la même formation professionnelle. Malgré la présence d'un plateau technique plus développé au niveau régional, on y observe des échecs de traitement des maladies de faible gravité et une indifférence de certains généralistes² (Afom, 2019).

1. Il existe trois mécanismes de paiement de base. La rémunération à l'acte paie le médecin par acte accompli, la capitation paie par patient et le salaire paie par heure travaillée. Chaque système possède des avantages comme des défauts et aucun n'est sur le plan conceptuel meilleur qu'un autre. Dans la pratique les arrangements contractuels sont souvent des combinaison de quelques mécanismes de base (Robinson, 2001).

2. Par exemple, en mars 2016 au Cameroun, une jeune femme enceinte d'une grossesse gémellaire a été transférée d'un hôpital local vers un hôpital national. Suite à l'indifférence du personnel médical, cette dame est décédée dans cet hôpital national sans recevoir ni de traitement, ni une référence ou contre référence (référence descendante) vers un autre hôpital (Afom, 2019).

La littérature sur les décisions de traitement et de référence des médecins généralistes reconnaît que les médecins généralistes utilisent leurs informations privées telles que l'effort (Chalkley et Malcomson, 1998a ; Chalkley et Malcomson, 1998b ; Jelovac, 2001 ; Ma, 1994 ; Marinoso et Jelovac, 2003), l'habileté et l'altruisme (Allard et al., 2011 ; 2014) pour obtenir un diagnostic non parfait de la maladie. Cette littérature subdivise la gravité de la maladie en deux gradients (faible, élevé) et suppose que le médecin généraliste ne dispose que du traitement pour soigner les maladies de faible gravité. L'assureur agit comme le principal et pour chaque patient, le généraliste a deux choix, administrer le traitement dont il dispose ou alors référer le patient vers le spécialiste. Pourquoi ces modèles ne peuvent-ils pas prédire un échec de traitement des maladies de faible gravité et une indifférence des médecins généralistes ? Lorsque le diagnostic du spécialiste est parfait et que le médecin généraliste ne dispose que du traitement efficace pour traiter les maladies de faible gravité³, lorsque le généraliste traite un patient, si ce dernier souffre d'une maladie de faible gravité, il guérira, car le traitement qu'il reçoit est adapté pour la gravité de sa maladie. Comme le spécialiste a un diagnostic parfait, il traite adéquatement toutes les gravités de la maladie. Il s'en suit que pour ces modèles, le système de santé traite adéquatement tout patient qui souffre d'une maladie de faible gravité. Si cette littérature ne parvient pas à prédire les échecs de traitement des maladies de faible gravité, ceci est lié au fait que le généraliste ne dispose pas d'un autre traitement. Si le généraliste disposait d'un autre traitement, alors il pourrait l'administrer à un malade qui souffre d'une maladie de gravité faible et ceci conduirait à un échec de traitement d'une maladie de gravité faible. Du point de vue de l'assureur, et sachant que le généraliste peut traiter plus d'une gravité de la maladie, le but de ce chapitre est d'identifier le profil des généralistes qui traitent inadéquatement les maladies de faible gravité ainsi que le profil des généralistes pour lesquels il est impossible d'identifier leur comportement optimal.

3. Voir (Allard, Jelovac et Léger, 2011 ; Allard, Jelovac et Léger, 2014 ; Marinoso et Jelovac, 2003).

Allard, Jelovac et Léger (2011) développent un modèle où la maladie est subdivisée en deux gradients de gravité (faible, élevé) et le médecin généraliste dispose du traitement efficace pour traiter le gradient faible avec une fonction de signalement aléatoire qui dépend de ses habiletés. Le médecin généraliste est également altruiste et dispose de deux caractéristiques personnelles (son habileté, son degré d'altruisme) qui sont inconnues de l'assureur mais sont essentiel à sa prise de décision. J'étends ce modèle en permettant que le médecin généraliste traite plus d'un gradient de gravité de la maladie. Comme c'est courant dans la littérature sur les modèles de référence des généraliste, mon environnement comprend quatre agents, l'assureur, le patient, le médecin généraliste et le spécialiste⁴. La gravité de la maladie est segmentée en trois gradients distincts, une gravité faible, une gravité modérée et une gravité élevée. Chaque patient souffre d'un seul et un seul gradient. Le médecin généraliste dispose de deux traitements distincts, l'un traite la gravité faible et l'autre traite la gravité moyenne. Le spécialiste dispose des mêmes traitements que le généraliste en plus d'un troisième qui ne traite que la gravité élevée. Aucun médecin n'observe la gravité de la maladie du patient. Cependant, le spécialiste a un signal parfait de son diagnostic tandis que le signal du médecin généraliste est imparfait et dépend de son habileté et du niveau de la technologie dont il dispose. Le coût de tout traitement est supposé plus élevé chez le spécialiste. Cette hypothèse reflète une technologie plus avancée et des compétences plus sophistiquées qui permettent au spécialiste d'avoir un diagnostic parfait. Le médecin généraliste a une préférence qui dépend de son revenu net et de la satisfaction liée à l'amélioration de la santé du patient. La qualité des soins du médecin généraliste dépend de son habileté, de sa technologie et de son altruisme, qui sont trois caractéristiques privées et inobservables de l'assureur. Comme ces caractéristiques affectent les décisions des généralistes, l'assureur qui joue le principal, il propose au médecin généraliste un contrat d'incitation tel que le revenu net qu'il perçoit après le traitement des patients soit constant. Ce mécanisme empêche le médecin généraliste d'administrer un traitement uniquement pour des raisons pécuniaires. Je me

4. Voir Allard, Jelovac et Léger, 2011 ; Allard, Jelovac et Léger, 2014 ; Jelovac, 2001 ; Marinoso et Jelovac, 2003

concentre sur le paiement à l'acte comme mécanisme de rémunération des généralistes, car il reste largement utilisé dans plusieurs systèmes de santé (Robinson, 2001). Le patient paie une prime d'assurance et en contrepartie, l'assureur le couvre entièrement. Afin de me concentrer uniquement sur les stratégies du médecin généraliste, je suppose que le patient suit pleinement toutes les recommandations des médecins et qu'il n'a pas de comportement stratégique. Je suppose que le médecin généraliste joue le rôle de gardien de soins, de sorte qu'aucun patient ne peut se faire consulter directement par le spécialiste sans être référé. Chaque patient est traité sur deux périodes, et en cas d'échec du traitement dans la première période, le médecin généraliste doit se référer.

Pourquoi est-il possible d'observer des échecs de traitement des maladies de faible gravité et une indifférence des médecins généralistes, malgré le fait qu'ils disposent d'une technologie qui améliore la qualité de leur diagnostic ? Mon modèle postule que la multiplicité des tâches effectuées par le médecin généraliste et le caractère aléatoire de son diagnostic sont des facteurs à l'origine de ces problèmes. Dans mon modèle, le généraliste dispose de deux traitements distincts dont l'un est efficace pour traiter la maladie de faible gravité tandis que l'autre est efficace pour traiter la maladie de gravité modérée. Si un patient souffre d'une maladie de faible gravité et qu'il reçoit le traitement compatible à la maladie de gravité moyenne, le système de soins enregistre un échec de traitement pour une maladie de faible gravité. Ce problème est susceptible d'être observé dans deux cas. Premièrement, le généraliste reçoit le signal d'une maladie de faible gravité, comme son signal est imparfait, il doute de la qualité de son signal et décide de traiter le patient avec un traitement adéquat à la gravité modérée alors que le patient souffre effectivement d'une maladie de faible gravité. Deuxièmement, le généraliste reçoit le signal d'une maladie de gravité modérée, il fait confiance à son signal imparfait et administre un traitement compatible à la gravité moyenne alors que le patient souffre d'une maladie de faible gravité.

Dans la section 5.4, je détermine les comportements que les généralistes adopteraient si l'assureur pouvait observer leurs caractéristiques privées, en particulier leurs habiletés et l'état de la technologie dont ils disposent. Ces comportements maximisent l'utilité du patient et constitue ce que j'appelle dans ce travail, la première meilleure solution (benchmark). Je montre que pour un niveau de technologie donné, les décisions des généralistes dépendent de deux seuils de compétences. Les généralistes les plus compétents dont le niveau d'habileté est supérieur au seuil le plus élevé devraient systématiquement suivre leur signal. Ce résultat est cohérent avec certaines conclusions des recherches d'Allard (Allard, Jelovac et Léger, 2011 ; Allard, Jelovac et Léger, 2014). En revanche, les généralistes avec les niveaux d'habileté inférieurs au seuil le plus bas devraient systématiquement traiter mais sans respecter leur signal. Lorsque les deux seuils sont distincts, les généralistes qui ont des niveaux d'habileté entre ces seuils doivent systématiquement référer le patient. Ces deux autres résultats apportent des nuances importantes à la meilleure solution (First best) d'Allard. Mes résultats du Benchmark conduisent à deux types d'implication. Premièrement, si les caractéristiques privées des généralistes sont observables, l'assureur peut déterminer le choix optimal d'un généraliste parmi les deux traitements et la référence au spécialiste. En d'autres termes, aucun généraliste ne peut être indifférent dans l'espace constitué de ces trois choix. Deuxièmement, comme les généralistes avec de très fortes habiletés et ceux qui disposent de très faibles habiletés devraient systématiquement traiter avec des stratégies différentes, la probabilité qu'un patient qui souffre d'une maladie de faible gravité reçoive un traitement compatible à la maladie de gravité modérée est positive. Ainsi, lorsque le signal du diagnostic est imparfait et que le généraliste traite des maladies de sévérités différentes, l'échec du traitement d'une maladie de faible gravité est possible même lorsque les caractéristiques privées du généraliste sont observables de l'assureur.

Dans la section 5.5, j'étudie le comportement du médecin généraliste lorsque l'assureur ne peut observer les composantes de la qualité des soins. Lorsque la probabilité de la

survenue d'une maladie de gravité modérée est supérieure à celle d'une maladie de faible gravité, il existe un ensemble de profils de médecins généralistes pour lesquels le régulateur ou l'assureur n'est pas en mesure d'identifier leurs comportements optimaux. J'identifie également l'écart entre ces deux probabilités qui nous permet d'observer les quatre profils possibles de médecins généralistes. Le premier profil regroupe des généralistes avec des niveaux élevés d'habileté et des niveaux élevés d'altruisme qui suivent toujours leur signal. Le deuxième profil regroupe des généralistes avec de faibles niveaux d'habileté et des niveaux élevés d'altruisme qui réfèrent toujours leurs patients. Ces deux profils sont cohérents avec les résultats d'Allard (Allard, Jelovac et Léger, 2011 ; Allard, Jelovac et Léger, 2014). Le troisième profil regroupe des généralistes avec de faibles niveaux d'habileté et de faibles niveaux d'altruisme qui traitent toujours leur patient sans suivre les indications du signal de leur diagnostic. Ce résultat s'explique par le fait que les généralistes avec de faibles habiletés peuvent avoir un doute par rapport à la qualité des résultats de leur diagnostic. Pour cela, il pourrait opter pour une décision alternative comme meilleure réponse. Comme ils sont également peu altruistes, ils se soucient moins de la santé de leur patient et la seule façon d'augmenter leur revenu serait de ne pas référer leurs patients. C'est ainsi que ces généralistes choisiraient d'administrer un traitement pour une maladie de gravité modérée plutôt qu'un traitement pour une maladie de faible gravité lorsqu'ils perçoivent un signal indiquant que la maladie serait de faible gravité. Le dernier profil regroupe des généralistes avec des niveaux élevés d'habileté et de très faibles niveaux d'altruisme. Pour ce profil, il n'est pas possible du point de vue du régulateur d'anticiper leurs comportements optimaux.

Le reste du document est organisé comme suit : la section 5.2 décrit la littérature, la section 5.3 décrit le modèle, la section 5.4 traite des comportements dans le cas du benchmark, la section 5.5 détermine les profils des médecins généralistes en fonction de leurs caractéristiques inobservables et des informations publiques, et la section 5.6 conclut le chapitre.

5.2 LITTÉRATURE

Ce travail est une extension du modèle de Allard, Jelovac et Léger (2011) mais il diffère de ce dernier sur deux points. J'incorpore plus d'hétérogénéité dans le gradient de gravité de la maladie afin de permettre au médecin généraliste de soigner deux gradients de gravité de la maladie (faible, modéré) au lieu d'un seul gradient comme dans Allard, Jelovac et Léger (2011). Étant donné que le signal du généraliste n'est pas parfait, il peut soigner inadéquatement une maladie de gravité mineure, par exemple en administrant à un patient qui souffre d'une gravité mineure un traitement pour maladie de gravité modéré. La qualité de soins dépend dans mon modèle de l'habileté, de l'altruisme comme dans Allard, Jelovac et Léger (2011) mais incorpore également la technologie auquel le généraliste a accès comme composante de la qualité des soins. Dans les PED, les généralistes ont souvent un accès hétérogène à la technologie. Godager, Iversen et Ma (2015) étudient l'impact de la compétition sur les décisions de références des médecins généralistes dans les systèmes à accès contrôlé. Ils montrent que la concurrence a deux effets antagonistes sur la référence, un effet positif qui passe par l'accroissement de l'altruisme et un effet négatif qui passe par une augmentation du profit net. Leur modèle prend en compte trois types de fournisseurs de soins : médecin généraliste, spécialiste privé et spécialiste public. Mon modèle diffère de ce modèle sur deux points. Premièrement, mon modèle admet une multiplicité de tâches que devrait exécuter le médecin généraliste alors que le modèle de Godager, Iversen et Ma (2015) ne l'étudie pas. Godager, Iversen et Ma, 2015 étudie également la référence descendante alors que mon modèle n'étudie que la référence ascendante. Le modèle de Godager, Iversen et Ma (2015) prend en compte trois types de fournisseurs de soins. Cependant, en raison du fait qu'ils segmentent la maladie en deux gradients de gravité (faible, élevé), et que le généraliste ne détient que

le traitement pour traiter les maladies de faible gravité, son modèle ne peut expliquer les échecs de traitement des maladies de faible gravité chez le généraliste. Mon approche autorise la multiplicité des traitements chez le médecin généraliste, ceci est une différence fondamentale avec les autres modèles.

5.3 LE MODÈLE

Je considère un modèle de traitement et de référence composé de quatre agents, l'assureur public, le patient, le médecin généraliste (MG) et le spécialiste (Sp). Ces deux types de médecins composent l'ensemble des fournisseurs de soins. La gravité de la Maladie (M) est subdivisée suivant un gradient à trois paliers, le gravité faible (M^L), le gravité modérée (M^M), le gravité élevée (M^H). Cette segmentation de la gravité de la maladie est une information commune à l'assureur et aux médecins. Cependant, les médecins ne peuvent observer la gravité réalisée chez un patient donné. Chaque patient souffre d'une seule sévérité à la fois, et celle-ci n'est pas mutable entre la première et la deuxième période et peu importe la décision du généraliste en première période. Le patient reçoit des traitements sur deux périodes. Pour guérir de sa maladie, un patient qui souffre de M^L devrait recevoir le traitement T^L , s'il souffre de M^M il devrait recevoir le traitement T^M , et s'il souffre de M^H il devrait recevoir le traitement soins spécialisés (T^H). Le généraliste dispose des traitements T^L et T^M . Il ne peut administrer qu'un seul de ces deux traitements au patient ou alors le référer au spécialiste. Le spécialiste dispose des traitements T^L , T^M , T^H et il ne peut qu'administrer qu'un seul de ces traitements au patient. Étant le dernier maillon dans le système de soin, il ne peut référer le patient puisque son signalement est parfait. Cette distribution des tâches est également une information commune à tous les médecins et à l'assureur. Le généraliste dispose d'une

technologie dont la qualité est évaluée par le paramètre $\alpha \in [0, 1]$ qui est une information privée mais exogène⁵. Plus le paramètre α est élevé, plus la technologie est de meilleure qualité. Implicitement, $\alpha = 1$ pour les spécialistes. Les relations entre l'assureur, le patient et les médecins sont modélisées sous la forme d'un jeu qui se déroule en quatre étapes.

5.3.1 Le déroulement du jeu

5.3.1.1 La première période

Étape 1 : Plan d'assurance et mécanisme de paiement.

Je suppose que le patient paie une prime d'assurance et est complètement couvert en retour. Il délègue sa prise en charge sanitaire au médecin et observe entièrement les recommandations de ce dernier. Ces deux hypothèses sont courantes dans les modèles de décisions de traitement et de référence (Allard, Jelovac et Léger, 2011 ; Godager, Iversen et Ma, 2015 ; González, 2010 ; Grassi et Ma, 2016)⁶. Ce contrat implique d'une part, que le patient n'est pas financièrement contraint (Allard, Jelovac et Léger, 2011) puisqu'il est entièrement couvert. D'autre part, il peut être considéré comme un agent non stratégique puisqu'il observe toutes les recommandations du médecin. Avec ce cadre, je me focalise sur le comportement du généraliste. Je suppose également que l'assureur propose un contrat de paiement au médecin et s'il accepte, le jeu continue et le jeu s'arrête sinon. Je reviendrai sur les termes de ce contrat dans la section 5.5.

Étape 2 : La nature joue.

Pour un patient donné, la nature choisit la gravité de la maladie. La distribution marginale de la sévérité de la maladie dans la population est telle que le patient peut souffrir

5. Ceci implique que le médecin connaît la valeur de cette mesure mais ne peut pas la choisir.

6. Par exemple, si le patient est référé, il n'a pas d'autres choix que de se faire traiter par le spécialiste.

de M^L avec la probabilité p , de M^M avec la probabilité q et de M^H avec la probabilité $1 - p - q$, où $p \geq 0$, $q \geq 0$ et $p + q \leq 1$. Je suppose que le système de santé est à accès contrôlé, ceci implique que tout patient est obligatoirement consulté par le MG avant d'être référé chez le spécialiste le cas échéant.

Étape 3 : Le signalement du diagnostic.

Je suppose que le généraliste a une fonction aléatoire du signalement du diagnostic. Cette fonction qui dépend de son habileté⁷ $a \in [\frac{1}{2}, 1]$ et de la qualité de sa technologie $\alpha \in [0, 1]$. Ces deux caractéristiques sont des informations privées mais supposées exogènes, elles ne peuvent pas être modifiées par le MG. La prise en compte de l'état de la technologie comme élément de la qualité du diagnostic est la particularité dans ce travail. Le signalement est supposé sans coût et sans effort⁸. Pour chaque patient, la fonction de signalement fournit un et un seul signal parmi trois : le signal de la maladie de faible gravité S^L , le signal de la maladie de gravité modérée S^M , le signal de la maladie de gravité élevée S^H . Ces signaux sont imparfaits et leur précision dépendent de l'habileté et de l'état de la technologie auquel à accès le MG. Je suppose d'une part, que la qualité de tous les signaux (S^L, S^M, S^H) est une fonction croissante du niveau d'habileté du MG. D'autre part, la technologie permet au MG d'affiner la qualité du signal S^L tout en détériorant celle du signal S^H . Ceci implique que la technologie exerce un rôle de spécialisation pour le MG. Lorsque α est faible, le MG tend à mieux détecter la gravité M^H et lorsque α est élevé le MG tend à mieux détecter la gravité M^L . Les lois condi-

7. Lorsque $a = 1/2$, le médecin a la même probabilité de 0.5 de commettre une erreur dans un modèle ou la maladie est subdivisée en deux gradients. Dans ce modèle, cette valeur signifie également que le médecin généraliste ne détient aucune information privée (Allard, Jelovac et Léger, 2011). L'espace d'habileté possible $a \in [\frac{1}{2}, 1]$ est également pertinent pour mon modèle. Il est normal de supposer que le généraliste a plus de compétence de mieux diagnostiquer une maladie de gravité faible qu'une maladie de gravité plus importante.

8. Cette hypothèse est récurrente dans la littérature traitant des mécanismes de paiement des médecins (Allard, Jelovac et Léger, 2011; Allard, Jelovac et Léger, 2014). Plusieurs auteurs choisissent de faire dépendre le signalement du diagnostic de l'effort du médecin (Malcomson, 2004; Marinoso et Jelovac, 2003). Cette approche est raisonnable, toutefois le signalement dépend aussi de nombreux facteurs non observables.

tionnelles du signalement du diagnostic du médecin MG par rapport à la gravité de la maladie se présentent comme suit :

$$\begin{array}{lll}
 P_r(S^L|M^L) = a + \alpha(1-a) & P_r(S^L|M^M) = (1-\alpha)(1-a) & P_r(S^L|M^H) = 0 \\
 P_r(S^M|M^L) = (1-\alpha)(1-a) & P_r(S^M|M^M) = a & P_r(S^M|M^H) = \alpha(1-a) \\
 P_r(S^H|M^L) = 0 & P_r(S^H|M^M) = \alpha(1-a) & P_r(S^H|M^H) = 1 - \alpha(1-a)
 \end{array}$$

Table 5.1

Distribution conditionnelle du signal du MG.

où $P_r(S^i|M^j)$ $i, j = L, M, H$ se lit probabilité de recevoir le signal S^i sachant que le patient souffre de la gravité M^j . Je suppose que les formes fonctionnelles de la distribution des différents signaux sont des informations communes alors que les valeurs de l'habileté et de la technologie restent des informations privées. En appliquant la règle de Bayes à la distribution conditionnelle du signal du MG (table 5.1), on obtient la distribution conditionnelle inverse qu'un patient soit atteint d'une gravité donnée lorsque les résultats de la fonction de signalement du diagnostic sont connus. Cette distribution se trouve à l'appendice D.1.

Étape 4 : Les décisions de traitement et de référence.

Lorsque le généraliste observe un signal, il est censé prendre la décision de traiter avec l'un des deux traitements (T^L, T^M) ou de référer le patient au spécialiste. Cette décision dépend directement de ce signal⁹ et de son altruisme qui reflète la mesure dans laquelle il se soucie du bien-être du patient.

9. a décision du MG dépend indirectement de l'habileté et de la qualité de la technologie du MG.

5.3.1.2 La deuxième période

Allard, Jelovac et Léger, 2011 introduisent la dynamique dans la fonction de production de la santé à la deuxième période. Ils supposent qu'un échec de traitement en première période conduit à une aggravation de l'état de santé du patient qui agit négativement sur l'utilité du patient au cours de la deuxième période. Un traitement adéquat permet au patient de maintenir le même état de santé qu'en première période. J'adopte la même logique et j'admets que les médecins disposent de l'information commune selon laquelle le patient devrait avoir le traitement adéquat soit à la première période ou soit à la seconde. Je suppose également que le MG ne traite chaque patient qu'avec un seul traitement, en cas d'échec en première période, le MG doit référer le patient au spécialiste.

5.3.2 Les préférences des patients et des médecins

Je suppose que les patients sont homogènes dans leur préférence qui est représentée par une fonction d'utilité séparable prenant comme arguments, l'état initial de la santé h , le degré de gravité de la maladie M , le traitement reçu T , la dotation en revenu I et le coût du traitement c . La préférence du patient pour une période est similaire à celle de Allard, Jelovac et Léger, 2011 et s'exprime comme suit :

$$U \equiv U(h, M, T, I, c) = u(h - M + T) + I - c \quad (5.1)$$

La fonction d'utilité u est supposée concave, en d'autre terme, $u'(\cdot) > 0$ et $u''(\cdot) < 0$. Lorsque le patient est en échec de traitement en première période, la fonction de préférence de la deuxième période est affectée négativement par une fonction de perte de bien-être $L(T_1)$ imputable à cet échec de traitement en première période. Dans ce cas, l'utilité du patient en deuxième période prend la forme suivante : $u(h - M + T - L(T_1)) + I - c$. Par soucis de simplification, je suppose dans la suite que $\forall T_1 \in (T^L, T^M, T^H)$, $L(T_1) = \tilde{L}$.

Où T_1 représente le traitement inadéquat administré au patient en première période. Il est courant en économie de la santé, de représenter les préférences des médecins par des fonctions de préférences altruistes (Allard, Jelovac et Léger, 2011 ; Allard, Jelovac et Léger, 2014 ; Biglaiser et Albert Ma, 2007 ; Chalkley et Malcomson, 1998b ; Godager, Iversen et Ma, 2015). Les préférences altruistes impliquent que le médecin intègre le bien-être du patient autant que son gain financier dans sa décision de traiter ou de référer le patient (Biglaiser et Albert Ma, 2007 ; Chalkley et Malcomson, 1998b). Par soucis de simplification et sans perte de généralité, je suppose que les préférences des médecins dépendent de manière linéaire d'une composante financière et d'une composante altruiste. La composante financière est représentée par le gain financier obtenu en traitant le patient et la composante altruiste représentée par l'importance accordée à l'utilité du patient. L'utilité d'un médecin donné prend la forme :

$$W_i(T) = R_i(T) - C_i(T) + \beta u(h - M + T) \\ \forall i \in (GP, Sp), \quad \forall T \in (T^L, T^M, T^H), \forall M \in (M^L, M^M, M^H) \quad (5.2)$$

où $R_i(T)$ et $C_i(T)$ représentent respectivement la rémunération perçue par le médecin i et le coût qu'il supporte pour administrer le traitement T . Le facteur d'altruisme $\beta \in [0, 1]$ représente l'importance que le médecin accorde au bien-être du patient. Il s'interprète aussi comme la valeur relative que le médecin accorde au bien être du patient par rapport à son gain financier. Lorsque $\beta = 1$, le médecin accorde autant d'importance à son gain financier qu'au bien-être du patient. De manière implicite, cette forme fonctionnelle implique que le médecin accorde plus d'importance à son gain financier qu'au bien-être du patient. Les relations entre les coûts des soins appliqués par les différents médecins se présentent comme suit :

$$C_{Sp}(T^L) > C_{GP}(T^L) \quad ; \quad C_{Sp}(T^M) > C_{GP}(T^M) \\ C_{Sp}(T^H) \geq C_{Sp}(T^M) \geq C_{Sp}(T^L) \quad ; \quad C_{GP}(T^M) \geq C_{GP}(T^L) \quad (5.3)$$

La première ligne de l'équation 5.3 indique que les coûts de traitement sont plus importants chez le spécialiste. Cette hypothèse illustre le fait que la perfection du diagnostic du spécialiste requiert l'utilisation d'une technologie plus sophistiquée et intensive en capital (Allard, Jelovac et Léger, 2011). Si la gravité de la maladie était observable, l'assureur serait en mesure de concevoir sans difficulté un mécanisme qui indiquerait la décision que le MG devrait prendre pour minimiser les coûts financiers des soins et maximiser le bien-être du patient. Cependant, lorsque la gravité de la maladie est inobservable et que le diagnostic du signal MG est imparfait, aucun mécanisme d'orientation ne peut garantir l'efficacité du système de santé.

Je suppose que les patients et médecins utilisent le même facteur d'escompte δ pour actualiser leurs utilités inter-temporelles. Soient $n^i = (1 + \delta)u(h - M^i + T^i)$, l'utilité du patient qui souffre de la gravité M^i et qui est adéquatement traité dès la première période. Soit $m_j^i = u(h - M^i + T^j) + \delta u(h - M^i + T^i - \tilde{L})$ l'utilité du même patient qui subit un échec de traitement en première période après avoir reçu le traitement T^j en première période $\forall i, j \in (L, M, H)$, et $i \neq j$. Par soucis de simplification et sans perte de généralité, dans la suite du document, je suppose que la fonction d'utilité du patient vérifie les propriétés suivantes :

$$\begin{aligned} n^L &> n^M > n^H; & n^i &> m_j^i & \forall i, j \in (L, M, H), i \neq j; \\ n^i - m_j^i &= n^i - m_k^i = \eta & \forall i, j, k \in (L, M, H), i \neq j, i \neq k, k \neq j. \end{aligned} \quad (5.4)$$

L'équation 5.4 conduit à deux implications. Premièrement, une gravité plus élevée de la maladie s'accompagne des coûts implicites plus importants. Le coût d'opportunité très élevés que subirait un patient souffrant d'une pathologie lourde conduit à admettre que l'utilité après guérison est décroissant avec le niveau de gravité de la maladie. Par exemple, s'il fallait demander à un patient de choisir la gravité de sa maladie et recevoir par la suite un traitement adéquat à la première période, aucun patient ne souhaiterait

passer par de variation importante de son bien-être. Dans la pratique, les patients souffrant des pathologies lourdes mettent plus de temps pour retrouver leur état de santé initial. Ils sont souvent obligés de supporter de nombreux effets secondaires, des hospitalisations, de multiples désagréments, des arrêts de travail pour cause de maladie et une baisse de leurs revenus et richesses. La prise en compte de cette réalité médicale rend crédible ces propriétés. Deuxièmement, l'écart de bien-être entre la situation où le patient est adéquatement traité dès la première période et la situation où il reçoit un traitement adéquat en deuxième période est indépendant du traitement. Il en résulte que le patient est indifférent face à toutes les alternatives non pertinentes de traitement ($m_j^i = m_k^i \quad \forall i, j, k \in (L, M, H) \quad i \neq j, \quad i \neq k, \quad j \neq k$).

5.4 LE PREMIER MEILLEUR CHOIX

Si l'assureur peut observer parfaitement l'habileté et la technologie dont dispose le MG, alors il peut aussi implémenter le contrat qui maximise le bien-être du patient et qui minimise les coûts du système de soins. Un tel contrat n'est pas faisable en pratique puisque l'habileté est une caractéristique privée du MG. Je nomme celui-ci, la situation de référence ou le premier meilleur choix dans le reste du chapitre. En outre, je détermine ce contrat par soucis de comparaison avec la littérature et avec mon second meilleur choix. En effet, ce dernier correspond aux comportements du MG lorsque son habileté et sa technologie ne sont plus observables par l'assureur. Précisément, dans cette section je catégorise les comportements des MG qui maximisent le bien-être du patient. Par ailleurs, je suppose que la contrainte de participation du MG est toujours satisfaite, c'est-à-dire que sa rémunération excède toujours le coût financier supporté pour traiter un patient [$R_{MG}(T) - C_{MG}(T) \geq 0$ avec $T \in (T^L, T^M, T^H)$].

5.4.1 Comparaison des alternatives par paire

Pour chaque signal observé, le MG fait face à trois paires d'alternatives qui consiste à comparer les trois couples de décision (traiter avec T^L ou Référer), (traiter avec T^M ou Référer) et (traiter avec T^L ou traiter avec T^M). Du point de vue de l'assureur, je dérive les comportements du MG en comparant les fonctions d'utilité du patient dans chacune des paires d'alternatives.

Lemme 1. *Choix entre traiter avec T^L et référer lorsque le généraliste observe le signal S^L .*

Étant donné la contrainte de participation du généraliste, pour maximiser l'utilité espérée du patient, lorsque le MG observe le signal S^L , il devrait traiter le patient avec T^L si et seulement si son habilité respecte la condition :

$$a \geq 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{pA_1}{pA_1 + qB_1} \equiv a_{LR}^L(\alpha)$$

et il devrait référer si :

$$a < 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{pA_1}{pA_1 + qB_1} \equiv a_{LR}^L(\alpha)$$

Où :

$$A_1 = C_{Sp}(T^L) - C_{MG}(T^L) \text{ et } B_1 = \left[n^M - C_{Sp}(T^M) \right] - \left[m_L^M - \left(C_{MG}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^M) \right) \right]$$

Preuve. Voir appendice D.2.1.1. \square

A_1 représente la différence des coûts du traitement T^L appliqués par le généraliste et le spécialiste. B_1 représente la différence d'utilité espérée nette entre deux situations, la première lorsque le patient qui souffre de la gravité M^M est traité inadéquatement avec T^L et la deuxième, lorsque le patient est référé dès la première période au spécialiste.

D'après la relation 5.4, $B_1 > 0$. Malgré le coût du traitement relativement bas chez le MG, un échec de traitement en première période est beaucoup plus préjudiciable pour l'utilité du patient qu'un coût de traitement exorbitant supporté par le spécialiste. Ce lemme conduit à trois constats¹⁰. Premièrement, lorsque la probabilité p de la survenue de la gravité M^L augmente, le seuil minimum d'habileté $a_{LR}^L(\alpha)$ décroît. Ceci implique qu'une proportion plus importante des généralistes devraient traiter le patient avec T^L lorsqu'ils observent S^L . Deuxièmement, lorsque la probabilité q de la survenue de la gravité M^M augmente, le seuil d'habileté $a_{LR}^L(\alpha)$ augmente. Ceci réduit l'espace d'habileté des généralistes qui suivent le signal à une proportion plus faible des MG. Cet espace est composé des MG les plus habiles. Enfin, lorsque la technologie s'améliore (α s'accroît), le signal S^L du MG s'améliore. Il s'en suit qu'un plus grand nombre des MG, des plus habiles au moins habiles devraient traiter avec T^L lorsqu'ils observent S^L . Le cas extrême se produit lorsque $\alpha = 1$, le signal S^L du MG est parfaitement compatible avec la présence de la gravité M^L et quelque soit la compétence du MG. Je note aussi que $\lim_{\alpha \rightarrow 1} a_{LR}^L(\alpha) = -\infty$, ceci implique que tout généraliste devrait traiter avec T^L lorsqu'il observe le signal S^L ($\forall a \in [0.5, 1], a > a_{LR}^L$). Finalement, pour une qualité donnée de la technologie, lorsque les MG observent S^L , s'ils ont le choix entre traiter avec T^L et référer, les plus habiles devraient toujours suivre leur signal en traitant avec T^L .

Lemme 2. *Choix entre traiter avec T^M et référer lorsque le généraliste observe le signal S^L .*

Étant donné la contrainte de participation du généraliste, pour maximiser l'utilité espérée du patient, le médecin MG qui observe le signal S^L devrait traiter le patient avec T^M si et seulement si son habileté respecte la condition :

10. Considérons la fonction $f : [0, 1]^3 \rightarrow (-\infty, 1]$ tel que $\forall (p, q, \alpha) \in [0, 1]^3$ et $p + q \leq 1$ nous avons $f(p, q, \alpha) = 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{pA_1}{pA_1 + qB_1}$. Les dérivées partielles de cette fonction sont $\frac{\partial f(p, q, \alpha)}{\partial p} = -\frac{1}{1 - \alpha} \frac{A_1 q B_1}{(pA_1 + qB_1)^2} \leq 0$ et $\frac{\partial f(p, q, \alpha)}{\partial q} = +\frac{1}{1 - \alpha} \frac{B_1 p A_1}{(pA_1 + qB_1)^2} \geq 0$ et enfin $\frac{\partial f(p, q, \alpha)}{\partial \alpha} = -\frac{1}{(1 - \alpha)^2} \frac{pA_1}{pA_1 + qB_1} \leq 0$

$$a \leq 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{pB_2}{qA_2 + pB_2} \equiv a_{MR}^L(\alpha)$$

et il devrait référer si

$$a > 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{pB_2}{qA_2 + pB_2} \equiv a_{MR}^L(\alpha) \quad \text{Où :}$$

$$A_2 = C_{Sp}(T^M) - C_{MG}(T^M), \quad \text{et} \quad B_2 = \left[n^L - C_{Sp}(T^L) \right] - \left[m_M^L - \left(C_{MG}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^L) \right) \right]$$

Preuve. Voir appendice D.2.1.2. \square

A_2 représente la différence des coûts du traitement T^M appliqués par le généraliste et le spécialiste. B_2 représente la différence d'utilité espérée nette entre deux situations, la première lorsque le patient qui souffre de la gravité M^L est traité inadéquatement avec T^M et la deuxième lorsque le patient est référé dès la première période au spécialiste. D'après la relation 5.4, $B_2 > 0$. La fonction¹¹ a_{MR}^L est décroissante en p , croissante en q et décroissante en α . Ce lemme montre que les généralistes les moins compétents devraient traiter avec T^M lorsqu'ils ont le choix entre traiter avec T^M et référer. La proportion de ces MG devraient se réduire avec l'accroissement de la probabilité p et la qualité de la technologie et elle devrait augmenter si la probabilité q augmente. Pour maximiser le bien-être du patient lorsque $\alpha = 1$, si le généraliste a le choix entre traiter avec T^M et référer le patient lorsqu'il observe le signal S^L , il devrait toujours référer le patient. Ceci est aussi cohérent avec le lemme 1.

11. En procédant comme dans la note de bas de page 10, on montre que $\partial a_{MR}^L / \partial p < 0$; $\partial a_{MR}^L / \partial q < 0$; et $\partial a_{MR}^L / \partial \alpha > 0$

Lemme 3. *Choix entre traiter avec T^L versus T^M lorsque le généraliste observe le signal S^L .*

Étant donné la contrainte de participation du MG, pour maximiser l'utilité espérée du patient, lorsque le médecin MG observe le signal S^L , il devrait traiter le patient avec T^L si et seulement si son habilité respecte la condition :

$$a \geq 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{p(B_2 + A_1)}{p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2)} \equiv a_{LM}^L(\alpha)$$

et il devrait traiter avec T^M si

$$a < 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{p(B_2 + A_1)}{p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2)} \equiv a_{LM}^L(\alpha)$$

Preuve. Voir appendice D.2.1.3. \square

Lorsque la probabilité p augmente, le seuil $a_{LM}^L(\alpha)$ décroît, ceci suggère une augmentation de la proportion des généralistes, des plus habiles au moins habiles qui devraient traiter avec T^L au lieu de T^M . Par contre, si la probabilité q s'accroît, seuls les généralistes les plus habiles devraient effectuer le même choix, mais leur proportion diminue. Lorsque la technologie s'améliore (α s'accroît), aidé par la technologie de plus en plus performante pour le diagnostic de la gravité M^L , même les généralistes les moins habiles suivront le signal observé et tous traiteront avec T^L si $\alpha = 1$. Au moyen des manipulations algébriques, on montre aisément que lorsque $B_1 B_2 > A_1 A_2$ alors $a_{MR}^L(\alpha) < a_{LM}^L(\alpha) < a_{LR}^L(\alpha)$ et lorsque $B_1 B_2 < A_1 A_2$ alors $a_{LR}^L(\alpha) < a_{LM}^L(\alpha) < a_{MR}^L(\alpha)$. Puisque $B_1 > 0$, $B_2 > 0$, $A_1 > 0$ et $A_2 > 0$, en log-linéarisant la condition $B_1 B_2 < A_1 A_2$, on obtient la condition équivalente $\ln(B_1) + \ln(B_2) < \ln(A_1) + \ln(A_2)$. La condition $B_1 B_2 < A_1 A_2$ signifie que pour les gravités M^L et M^M , la somme des différences utilités du patient entre la situation où le

patient est adéquatement traité et celle où il est inadéquatement traité est inférieur à la somme des différences de coûts entre le généraliste et le spécialiste pour les traitements T^M et T^L .

Lemme 4. *Choix entre traiter avec T^L et référer lorsque le généraliste observe le signal S^M .*

Étant donné la contrainte de participation du MG, pour maximiser l'utilité espérée du patient, lorsque le médecin MG observe le signal S^M , il devrait traiter le patient avec T^L si et seulement si son habilité respecte la condition :

$$a \leq 1 - \frac{qB_1}{(1-\alpha)pA_1 + qB_1 - \alpha(1-p-q)B_3} \equiv a_{LR}^M(\alpha)$$

et il devrait référer si :

$$a > 1 - \frac{qB_1}{(1-\alpha)pA_1 + qB_1 - \alpha(1-p-q)B_3} \equiv a_{LR}^M(\alpha) \quad \text{ou :}$$

$$B_3 = \left[n^H - C_{Sp}(T^H) \right] - \left[m_L^H - \left(C_{MG}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^H) \right) \right]$$

Preuve. Voir appendice D.2.2.1. \square

Il découle de ce lemme que seuls les MG les moins habiles devront traiter le patient avec T^L lorsqu'il observe le signal S^M . D'après la relation 5.4, $B_3 > 0$ et représente la différence d'utilité espérée entre la situation où un patient qui souffre de M^H est traité avec T^L et la situation où il réfère le patient. En utilisant la même approche qu'à la note 10, on montre que lorsque la probabilité p s'accroît, l'intervalle $[0.5, a_{LR}^M[$ s'agrandit et par conséquent, la proportion des médecins MG qui devraient traiter avec T^L augmente.

Cette proportion diminue lorsque la probabilité q augmente. Cette proportion diminue également lorsque la technologie améliore la capacité de bien diagnostiquer la gravité M^L . Si $\alpha = 1$ aucun médecin MG ne devrait traiter avec T^L après avoir observé le signal S^M .

Lemme 5. *Choix entre traiter avec T^M et référer lorsque le généraliste observe le signal S^M .*

Étant donné la contrainte de participation du MG, pour maximiser l'utilité espérée du patient, lorsque le médecin MG observe le signal S^M , il devrait traiter le patient avec T^M si et seulement si son habilité respecte la condition :

$$a \geq 1 - \frac{qA_2}{(1-\alpha)pB_2 + qA_2 + \alpha(1-p-q)B_4} \equiv a_{MR}^M(\alpha)$$

et il devrait référer si :

$$a < 1 - \frac{qA_2}{(1-\alpha)pB_2 + qA_2 + \alpha(1-p-q)B_4} \equiv a_{MR}^M(\alpha) \quad \text{ou :}$$

$$B_4 = \left[n^H - C_{Sp}(T^H) \right] - \left[m_M^H - \left(C_{MG}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^H) \right) \right]$$

Preuve. Voir appendice D.2.2.2. \square

B_4 représente la différence d'utilité espérée entre la situation où un patient qui souffre de M^H est traité avec T^M et lorsqu'il est référé. D'après la relation 5.4, $B_4 > 0$. D'après mon hypothèse d'indifférence du patient face aux alternatives non pertinentes, $m_M^H = m_L^H$ et $B_4 = B_3$ si les prix de traitement sont constants ($C_{MG}(T^L) = C_{MG}(T^M)$). De ce lemme, découlent les implications¹² qui suivent. Lorsque la probabilité q s'accroît, la proportion

12. Soit la fonction $f : [0, 1]^3 \rightarrow (-\infty, 1]$ tel que $\forall (p, q, \alpha) \in [0, 1]^3$ et $p + q \leq 1$ nous avons $f(p, q, \alpha) = 1 - \frac{qA_1}{(1-\alpha)pB_1 + qA_1 + \alpha(1-p-q)B_4}$. Les dérivées partielles de cette fonction sont $\frac{\partial f(p, q, \alpha)}{\partial p} = + \frac{qA_2[(1-\alpha)B_2 - 4]}{((1-\alpha)pB_2 + qA_2 + \alpha(1-p-q)B_4)^2}$ et $\frac{\partial f(p, q, \alpha)}{\partial q} = - \frac{A_2[(1-\alpha)pB_2 + \alpha(1-p)B_4]}{((1-\alpha)pB_2 + qA_2 + \alpha(1-p-q)B_4)^2} \leq 0$ et enfin $\frac{\partial f(p, q, \alpha)}{\partial \alpha} = + \frac{-pB_2 + (1-p-q)B_4}{((1-\alpha)pB_2 + qA_2 + \alpha(1-p-q)B_4)^2}$

des MG qui devraient suivre le signal S^M augmente, mais seuls les plus habiles seront capables de suivre ce signal. Ce lemme met en exergue plusieurs cas de non linéarité de la frontière d'habileté $a_{MR}^M(\alpha)$. Premièrement, lorsque $(1 - \alpha)B_2 = \alpha B_4$ la décision des MG ne dépend pas de la probabilité p . Lorsque $(1 - \alpha)B_2 > \alpha B_4$, la proportion des médecins MG qui devraient suivre le signal diminue puisque l'intervalle $[a_{MR}^M, 1]$ se rétrécit. Dans le cas contraire, c'est à dire lorsque $(1 - \alpha)B_2 < \alpha B_4$ cette proportion devient plus importante et admet les généralistes de moins en moins habiles. Deuxièmement, lorsque $pB_2 = (1 - p - q)B_4$, la frontière d'habileté $a_{MR}^M(\alpha)$ n'est pas affectée par le niveau de la technologie α . Lorsque $pB_2 > (1 - p - q)B_4$ la proportion des généralistes qui devraient suivre le signal augmente et elle diminue dans le cas contraire $pB_2 < (1 - p - q)B_4$.

Lemme 6. *Choix entre traiter avec T^L versus T^M lorsque le généraliste observe le signal S^M .*

Étant donné la contrainte de participation du MG, pour maximiser l'utilité espérée du patient, lorsque le MG observe le signal S^M , s'il décide de traiter le patient, alors il devrait traiter avec T^L si et seulement si son habileté respecte la condition :

$$a \leq 1 - \frac{q(B_1 + A_2)}{(1 - \alpha)p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2) + \alpha(1 - p - q)C_1} \equiv a_{LM}^M(\alpha)$$

et il devrait traiter avec T^M si :

$$a > 1 - \frac{q(B_1 + A_2)}{(1 - \alpha)p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2) + \alpha(1 - p - q)C_1} \equiv a_{LM}^M(\alpha)$$

avec :

$$C_1 = C_{MG}(T^M) - C_{MG}(T^L)$$

Preuve. Voir appendice D.2.2.4. \square

C_1 représente la différence de coûts que supporte le MG entre traiter avec T^M et traiter avec T^L . D'après la relation 5.4, $C_1 \geq 0$. Lorsque la probabilité q de voir le patient souffrir

de la gravité M^M augmente, le seuil d'habileté $a_{LM}^M(\alpha)$ décroît. Ceci implique que très peu de généralistes et surtout les moins compétents devraient traiter avec T^L . On montre également que les relations qui lient ce seuil d'habileté $a_{FM}^M(\alpha)$ avec la probabilité p et la technologie α sont non linéaires. Lorsque $(1 - \alpha)(B_2 + A_1) = \alpha C_1$, le seuil $a_{LM}^M(\alpha)$ est indépendant de la probabilité p . Lorsque $(1 - \alpha)(B_2 + A_1) > \alpha C_1$ un accroissement de p accroît ce seuil d'habileté et inversement. Lorsque $p(B_2 + A_1) = (1 - p - q)C_1$ la technologie α n'a aucune influence sur ce seuil d'habileté et lorsque $p(B_2 + A_1) > (1 - p - q)C_1$ le seuil d'habileté est négativement affecté et positivement dans le cas contraire.

J'ai supposé dans la distribution conditionnelle du signal du MG (Table 5.1), que la probabilité conditionnelle d'observer le signal d'une maladie de gravité faible (S^L) lorsque le malade souffre d'une maladie de gravité élevée (M^H) est nulle ($P_r(S^L|M^H) = 0$) et $P_r(S^H|M^L) = 0$. Cette forme fonctionnelle indique que le MG ne peut pas confondre la gravité M^L avec la gravité M^H . L'intuition qui sous-tend cette hypothèse vient du fait que la gravité de la maladie est hiérarchisée suivant un gradient. Entre le gradient M^L et M^H , il y a le gradient M^M et en raison du fait que le signalement du diagnostic du MG est imparfait le MG peut confondre le gradient M^H avec le gradient M^M qui lui est adjacent. Selon la distribution conditionnelle du signal du MG, le malade qui souffre de la gravité M^H peut être diagnostiqué comme souffrant de la gravité M^M avec la probabilité $P_r(S^M|M^H) = \alpha(1 - a)$ et réciproquement.

Lemme 7. *Étant donné la contrainte de participation du MG, pour maximiser l'utilité espérée du patient, lorsque le médecin MG observe le signal S^H , il devrait traiter le patient avec T^M (il devrait référer) si et seulement si son habileté respecte la condition :*

$$a \leq 1 - \frac{(1 - p - q)B_4}{qA_2 + (1 - p - q)B_4} \frac{1}{\alpha} \equiv a_{MR}^H(\alpha)$$

$$\text{et il devrait référer si : } a > 1 - \frac{(1 - p - q)B_4}{qA_2 + (1 - p - q)B_4} \frac{1}{\alpha} \equiv a_{MR}^H(\alpha)$$

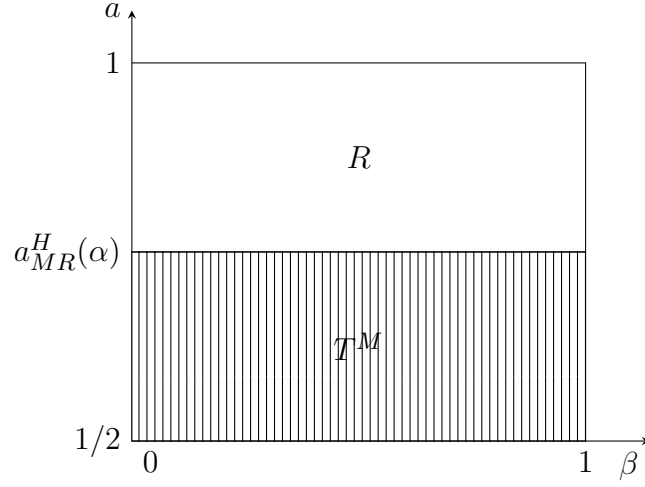


Figure 5.1 – Comportement optimal du médecin généraliste lorsqu’il observe le signal S^H

Preuve. Voir appendice D.2.3. \square

Le seuil d’habileté $a_{MR}^H(\alpha)$ s’accroît¹³ avec la probabilité p , la probabilité q et la technologie α . Si la probabilité de la survenue de la maladie de gravité M^H est très faible, en d’autre terme si la somme des probabilité $p + q$ tend vers 1, le seuil $a_{MR}^H(\alpha)$ tend vers 1 quelque soit le niveau technologique, ceci implique que presque tous les généralistes qui observent le signal S^H devraient traiter avec T^M . La figure 5.1 donne une représentation des prédictions de ce lemme.

5.4.2 Les règles de décision

A partir des lemmes 1 à 7, je dérive les règles de décision qui conduiraient le généraliste à maximiser du bien-être du patient.

Proposition 5. *Le MG avec le niveau d’habileté a , la technologie α , et qui observe le signal S^L :*

$$13. \frac{\partial a_{MR}^H}{\partial p} = \frac{B_4 q A_2}{\alpha [q A_2 + (1 - p - q) B_4]^2} > 0 \text{ et } \frac{\partial a_{MR}^H}{\partial q} = \frac{B_4 (1 - p) A_2}{\alpha [q A_2 + (1 - p - q) B_4]^2} > 0$$

- i) lorsque $B_1B_2 > A_1A_2$, il devrait traiter avec T^L si $a > a_{LR}^L(\alpha)$ c'est à dire suivre son signal, il devrait référer si $a \in [a_{MR}^L(\alpha), a_{LR}^L(\alpha)[$ et il devrait traiter avec T^M si $a < a_{MR}^L(\alpha)$
- ii) lorsque $B_1B_2 < A_1A_2$, il devrait traiter avec T^L si $a > a_{LM}^L(\alpha)$ c'est à dire suivre son signal, sinon il devrait traiter avec T^M .

Preuve. Voir appendice D.2.4. \square

Le graphique 5.2 illustre les résultats de la proposition 5. Pour maximiser l'utilité du patient, cette proposition suggère que les MG avec de fortes habiletés devraient suivre leur signal en traitant le patient avec le traitement T^L lorsqu'ils observent le signal S^L . Ce premier constat est conforme aux prédictions du modèle de Allard, Jelovac et Léger, 2011. Par contre, les médecins généralistes avec les plus faibles habiletés devraient également traiter le patient mais avec le traitement T^M . Pour une qualité donnée de la technologie, la référence n'est souhaitable que pour des généralistes avec des habiletés modérées lorsque la structure des coûts et des utilités des patients respectent la condition $B_1B_2 > A_1A_2$. Contrairement à Allard, Jelovac et Léger, 2011 qui trouvent que les médecins peu habiles doivent référer systématiquement, je montre que pour les généralistes qui ont de très faibles habiletés, au lieu de référer le patient, l'option de le traiter avec le traitement T^M est la plus avantageuse pour le bien-être du patient.

Proposition 6. *Le MG avec le niveau d'habileté a , la technologie α , sa contrainte de participation satisfaite et qu'il observe le signal S^M :*

- i) lorsque $\theta + B_1B_2 > A_1A_2$, il devrait traiter avec T^M si $a > a_{MR}^M(\alpha)$ (il devrait suivre son signal), il devrait référer si $a \in [a_{LR}^M(\alpha), a_{MR}^M(\alpha)[$ et il devrait traiter avec T^L si $a < a_{LR}^M(\alpha)$ où $\theta = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{1-p-q}{p} (A_2B_3 + B_1B_4)$
- ii) lorsque $\theta + B_1B_2 < A_1A_2$, il devrait traiter avec T^M si $a > a_{LM}^M(\alpha)$ (il devrait suivre son signal) sinon il devrait traiter avec T^L .

Preuve. Voir appendice D.2.5

Les conclusions de la proposition 6 sont similaires et symétriques à celles de la proposition 5. Pour maximiser l'utilité du patient, les MG avec de fortes habiletés devraient suivre leur signal en traitant le patient avec le traitement T^M lorsqu'ils observent le signal S^M . Par contre, ceux qui ont de faibles habiletés devraient également traiter le patient mais avec le traitement T^L . Pour un niveau technologique α donné, la référence n'est envisageable que pour les généralistes avec des habiletés d'un niveau moyen et il faudrait que $\theta + B_1B_2 > A_1A_2$. Comme dans la proposition 5, les prédictions de comportement des MG avec de fortes habiletés restent conformes à la prédiction du modèle Allard, Jelovac et Léger, 2011 tandis que celles des médecins généralistes avec des faibles habiletés ou des habiletés modérées sont très nuancées. Le graphique 5.3 illustre les résultats de la proposition 6.

En conclusion, d'après les propositions 5, 6 et le lemme 7, le médecin MG avec un niveau d'habileté très élevé (par exemple $a \geq \max(a_{LM}^L, a_{LM}^M, a_{MR}^H)$ lorsque $\theta + B_1B_2 < A_1A_2$) devrait toujours suivre son signal, c'est-à-dire traiter avec T^L lorsqu'il observe M^L , traiter avec T^M lorsqu'il observe M^M et référer lorsqu'il observe M^H . Lorsque le médecin MG a une très faible habileté (par exemple $a \leq \min(a_{LM}^L, a_{LM}^M, a_{MR}^H)$ lorsque $\theta + B_1B_2 < A_1A_2$) il serait préférable qu'il traite toujours sans suivre son signal. Lorsqu'il observe M^M il devrait traiter avec T^L et lorsqu'il observe tout autre signal, il devrait traiter systématiquement avec T^M . Pour un niveau d'habileté égal à l'unité ($a = 1$), le signal du généraliste devient parfait pour tous les niveaux de gravité de la maladie et il prendra par conséquent toujours la meilleure décision pour le patient. La référence n'est optimale que chez les généralistes avec habiletés modérées lorsque $B_1B_2 > A_1A_2$. Mes résultats du benchmark ne rejoignent ceux de Allard, Jelovac et Léger, 2011 que dans le cas où des généralistes ont des habiletés très élevées, car ceux-ci devraient toujours suivre leurs signaux.

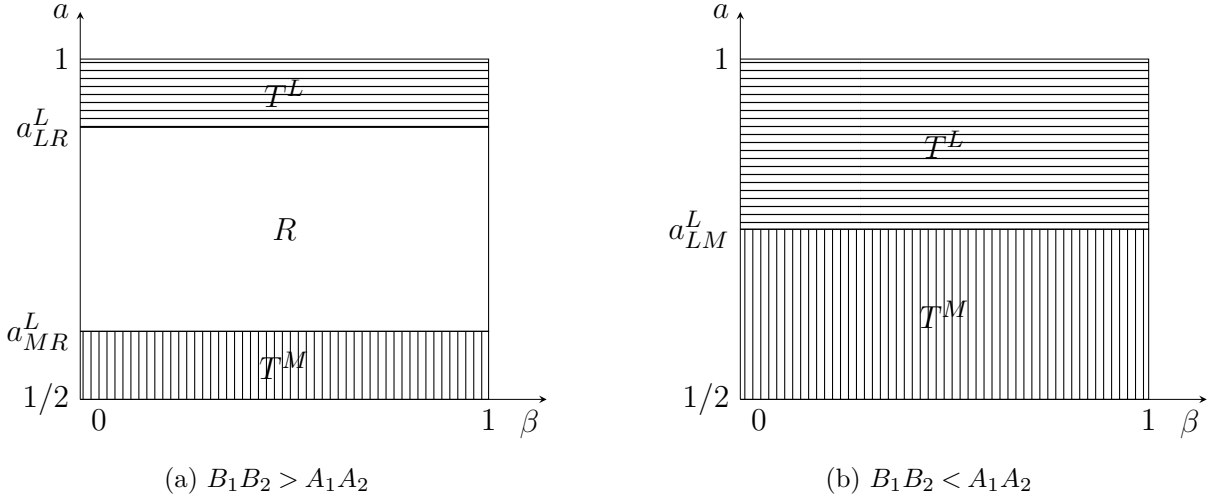


Figure 5.2 – Comportement optimal du médecin généraliste lorsqu'il observe le signal S^L

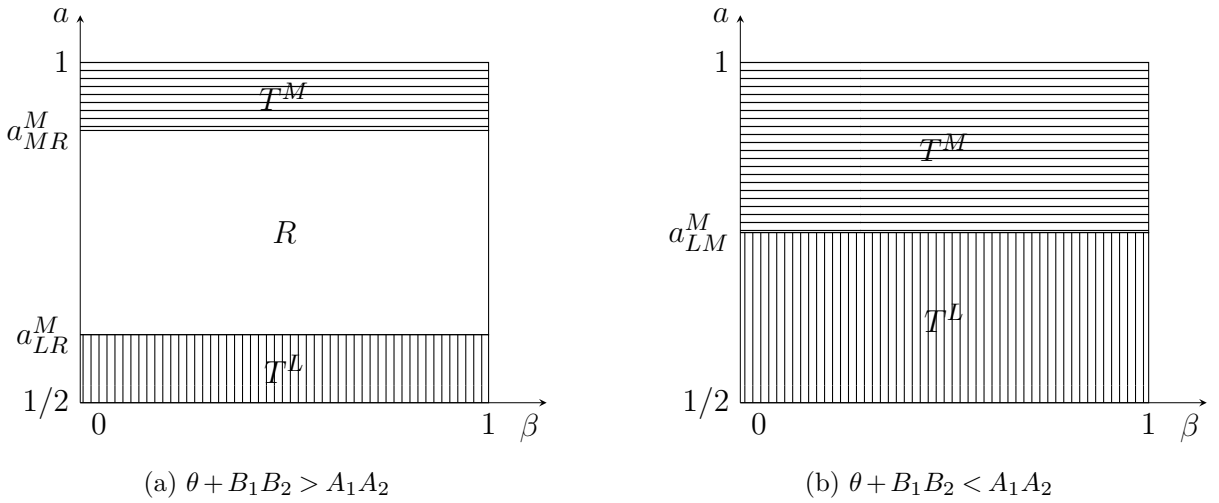


Figure 5.3 – Comportement optimal du médecin généraliste lorsqu'il observe le signal S^M

5.5 PAIEMENT À L'ACTE ET DÉCISION DU MÉDECIN GÉNÉRALISTE

Dans la section 5.4 j'ai étudié la situation de référence «Fisrt Best» qui consiste à déterminer les décisions du médecin généraliste qui maximiseraient l'utilité du patient. Dans cette section, j'étudie les décisions qui maximisent l'utilité du généraliste. Je suppose que la contrainte de participation du MG est toujours satisfaite, cela implique que le coût de tout traitement est entièrement couvert par les revenus que le MG perçoit ($R_{MG}(T^L) \geq C_{MG}(T^L)$ et $R_{MG}(T^M) \geq C_{MG}(T^M)$). Pour briser l'incitation du généraliste à traiter un patient avec un traitement particulier pour des raisons pécuniaires, je suppose que l'assureur compense le coût financier de tout traitement avec un montant de paiement tel que le revenu net du MG soit constant. En d'autre terme, le revenu net est indépendant du traitement ($\Delta = R_{MG}(T^i) - C_{MG}(T^i) \quad \forall i \in (L, M)$). Lorsque le MG maximise son utilité espérée, il prend sa décision de traiter ou de référer le patient sur la base des facteurs observables (coûts, paiement, distribution de la maladie) et de ces informations privées (habileté a , altruisme β et technologie α). Dans cette section, je me concentre sur le cas où le MG prend sa décision après avoir observé le signal S^L . Du point de vue de l'assureur, j'identifie les conditions qui conduisent à des choix incohérents avec le signal S^L observé malgré le fait que la fonction de signal du diagnostic MG s'améliore avec la technologie α .

5.5.1 Comparaison des paires d'alternatives.

Le MG décide entre trois alternatives : traite avec T^L , traite avec T^M , ou référer le patient chez le spécialiste. Parce que le MG prend sa décision sur la base des caractéristiques privées inobservables par l'assureur, il n'est pas possible pour un tiers de comparer ces trois alternatives simultanément lorsque l'utilité dépend de plus d'une caractéristique inobservable. Pour caractériser les profils de décision des MG dans un espace tridimensionnel formé par leurs caractéristiques privées, je compare les utilités des alternatives

prises par paires (traiter avec T^L où référer, traiter avec T^M où référer, traiter avec T^L où T^M). Chacune des trois comparaisons conduit à une fonction de choix définie sur le domaine admissible d'altruisme $\beta \in [0, 1]$, le domaine d'habileté admissible $a \in [0.5, 1]$, et le domaine admissible de technologie $\alpha \in [0, 1]$. Les fonctions de choix segmentent le comportement du MG en fonction des facteurs inobservables (a, α, β) ainsi que des caractéristiques observables (coûts du traitement, montant du paiement, probabilités p et q). Soient $\tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha)$ la fonction de choix qui résulte de la comparaison de l'utilité du MG entre traiter avec T^L et référer le patient, $\tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)$ la fonction de choix qui résulte de la comparaison de l'utilité du MG entre traiter avec T^M et référer le patient et la fonction $\tilde{a}_{LM}^L(\beta, \alpha)$ qui résulte de la comparaison de l'utilité du MG entre traiter avec T^L et traiter avec T^M .

Lemme 8. *Choix entre traiter avec T^L et référer le patient.*

Étant donné la contrainte de participation du généraliste, pour maximiser son utilité espérée lorsqu'il observe le signal S^L , lorsque $\alpha = 1$, son signal est parfait et il traite toujours avec T^L quelques soient son habileté et son altruisme. Par contre, lorsque $\alpha < 1$ il traite le patient avec T^L si et seulement si son habileté et son altruisme respectent la condition suivante :

$$a \geq \frac{q\beta\eta - (q + p\Gamma)\Delta}{q\beta\eta + (p - q)\Delta} \equiv \tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha) \quad \text{with} \quad \Gamma = \alpha/(1 - \alpha)$$

et il réfère le patient si :

$$a < \frac{q\beta\eta - (q + p\Gamma)\Delta}{q\beta\eta + (p - q)\Delta} \equiv \tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha) \quad \text{with} \quad \Gamma = \alpha/(1 - \alpha)$$

Preuve. Voir sous-section D.3.1.1 de l'appendice D.3.1. \square

La fonction de choix \tilde{a}_{LR}^L est une fonction hyperbolique strictement croissante¹⁴ en β . Lorsque la probabilité que la gravité M^L survienne est plus importante que celle de la gravité M^M ($p < q$) et que $\frac{\eta}{\Delta} < 1 - \frac{p}{q}$ la fonction de choix n'est pas définie pour la valeur d'altruisme $\bar{\beta}_0 = (1 - \frac{p}{q}) \frac{\Delta}{\eta}$. Lorsque $\bar{\beta}_0 < 1$, le comportement du généraliste qui devrait choisir entre deux alternatives diffère suivant la position de son altruisme par rapport à la valeur du seuil $\bar{\beta}_0$. Étant donné la technologie, le lemme montre que les généralistes les plus compétents ayant des caractéristiques privées (*habileté, altruisme*) au dessus de la courbe \tilde{a}_{LR}^L choisissent de traiter avec T^L au lieu de référer lorsqu'ils observent le signal T^L ¹⁵.

Lemme 9. *Choix entre référer le patient et traiter avec T^M .*

Étant donné la contrainte de participation du généraliste, pour maximiser son utilité espérée lorsqu'il observe le signal S^L , il réfère le patient si et seulement si son habileté respecte la condition suivante :

$$a \geq \frac{-p\Gamma\beta\eta + (q + p\Gamma)\Delta}{p\beta\eta + (q - p)\Delta} \equiv \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)$$

et il traite le patient avec T^M si :

$$a < \frac{-p\Gamma\beta\eta + (q + p\Gamma)\Delta}{p\beta\eta + (q - p)\Delta} \equiv \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)$$

14. $\frac{\partial \tilde{a}_{LR}^L}{\partial \beta} = \frac{pq\beta\eta\Gamma}{(q\beta\eta + (p - q)\Delta)^2} > 0$

15. Voir la sous-section D.3.1.1 de l'appendice D.3.1 pour l'analyse de la fonction $\tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha)$

Preuve. Voir sous-section D.3.1.2 de l'appendice D.3.1 \square

La fonction \tilde{a}_{RM}^L est décroissante¹⁶ en β et sa dynamique par rapport à la distribution de la gravité de la maladie et à la technologie dépend du signe $\beta\eta - \Delta$. Lorsque la probabilité de survenue de la gravité M^M est plus élevée que celle de M^L ($q > p$), tous les généralistes vont préférer traiter avec T^L au lieu de référer. Lorsque $q < p$, la fonction hyperbolique \tilde{a}_{RM}^L n'est pas défini pour le niveau d'altruisme $\beta_0 = (1 - \frac{q}{p})\frac{\Delta}{\eta}$, si $\bar{\beta}_0 < 1$ de part et d'autre du voisinage de ce point, le généraliste prendra des décisions opposées. Le lemme suggère que pour un niveau de technologie et un niveau d'altruisme données, les généralistes les plus habiles choisissent de référer au lieu de traiter avec T^M lorsqu'ils reçoivent le signal S^L . Lorsque l'utilité du malade par dollar gagné par le médecin est plus faible que l'unité, $\beta\eta - \Delta$ est toujours du signe négatif, et la fonction \tilde{a}_{RM}^L croît avec la probabilité p de survenue de la gravité M^L et décroît avec la probabilité q de la gravité M^M et décroît aussi avec le niveau de la qualité de la technologie. De part et d'autre du niveau d'altruisme $\bar{\beta}_0$, les caractéristiques de la fonction hyperbolique \tilde{a}_{RM}^L , impliquent que les généralistes les moins altruistes mais plus habiles choisissent de référer.

Lemme 10. *Choix entre traiter avec T^L et traiter avec T^M .*

Étant donné la contrainte de participation du MG, pour maximiser son utilité espérée lorsqu'il observe le signal S^L , le MG traite le patient avec T^L si et seulement si son habilité respecte la condition suivante :

$$a \geq \frac{q - p\Gamma}{q + p} \equiv \tilde{a}_{LM}^L(\beta, \alpha)$$

$$16. \quad \frac{\partial \tilde{a}_{RM}^L(\cdot)}{\partial \beta} = -\frac{pq\eta\Delta(1+\Gamma)}{[p\beta\eta + (q-p)\Delta]^2} < 0; \quad \frac{\partial \tilde{a}_{RM}^L(\cdot)}{\partial p} = \frac{(\beta\eta - \Delta)q\eta\Delta(1+\Gamma)}{[p\beta\eta + (q-p)\Delta]^2}; \quad \frac{\partial \tilde{a}_{RM}^L(\cdot)}{\partial q} =$$

$$-\frac{(\beta\eta - \Delta)p\eta\Delta(1+\Gamma)}{[p\beta\eta + (q-p)\Delta]^2}; \quad \frac{\partial \tilde{a}_{RM}^L(\cdot)}{\partial \alpha} = \left[-1 + \frac{q\Delta}{q\Delta + p(\beta\eta - \Delta)} \right] \frac{1}{(1+\alpha)^2}$$

et il traite le patient avec T^M si :

$$a < \frac{q - p\Gamma}{q + p} \equiv \tilde{a}_{LM}^L(\beta, \alpha)$$

Preuve. Voir sous-section D.3.1.3 de l'appendice D.3.1 \square

Cette fonction de choix est indépendante de l'altruisme et de la structure de l'utilité du patient. Elle dépend uniquement de la technologie et de la distribution de la gravité de la maladie. Elle indique que le choix entre les deux alternatives n'est possible que lorsque la probabilité d'apparition du gradient M^M est très importante par rapport à celle du gradient de gravité M^L ($q > (1 + 2\Gamma)p$). Les généralistes les plus habiles suivront leur signal tandis que les moins habiles traiteront avec T^M .

5.5.2 Règles de décision

Suivant les valeurs des probabilités p et q , les fonctions de choix $\tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha)$, $\tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)$ et $\tilde{a}_{LM}^L(\beta, \alpha)$ peuvent ne pas être définies pour certaines valeurs β dans le domaine d'altruisme admissible¹⁷ et dans ce cas, le comportement du généraliste peut être non linéaire. Lorsque le MG observe S^L , son comportement de décision présente plusieurs caractéristiques qui dépendent de la distribution de la gravité de la maladie (p, q), du revenu net du généraliste (Δ), de la structure de l'utilité du patient (η) et de l'état de la technologie (α). À partir des lemmes 8, 9 et 10 je dérive les propositions suivantes :

17. Ces trois fonctions sont des fonctions hyperboliques pouvant admettre des asymptotes verticales dans le domaine d'altruisme admissible. Par exemple, la fonction \tilde{a}_{RM}^L n'est pas défini pour la valeur $\tilde{\beta}_{00} = (1 - \frac{q}{p}) \frac{\Delta}{\eta}$ lorsque $p > q$ et la fonction \tilde{a}_{LR}^L n'est pas défini pour la valeur $\tilde{\beta}_0 = (1 - \frac{p}{q}) \frac{\Delta}{\eta}$ lorsque $p < q$ et $\frac{\eta}{\Delta} > 1 - \frac{p}{q}$

Proposition 7. *Solution optimal indéterminée lorsque le généraliste observe le signal S^L .*

Lorsque le généraliste observe le signal S^L , si $p < q$ alors il est impossible pour l'assureur d'identifier le comportement optimal des MG pour lesquels

$$\beta \in \left[0, \min\left(1, \left(1 - \frac{p}{q}\right) \frac{\Delta}{\eta}\right)\right] \text{ et } a \in \left[\max\left(0.5, \frac{q - p\Gamma}{q + p}\right), 1\right].$$

Preuve. Voir annexe D.3.2 \square

D'après la proposition 7, le profil des généralistes pour lesquels il n'est pas possible d'identifier le comportement optimal lorsqu'ils observent le signal S^L est caractérisé par les généralistes très compétents et peu altruistes. Ce résultat contraste avec les prédictions de Allard et al., (2011;2014) qui trouvent que les médecins généralistes très compétents et peu altruistes traitent systématiquement tous les patients avec T^L . Cette proposition suggère également qu'au fur et à mesure que l'utilité du patient par dollar gagné par le médecin lorsqu'il traite le patient augmente, la proportion des médecins de ce profil se réduit uniquement au moins altruistes. Pour le vérifier, il suffit de constater que pour une distribution donnée de la maladie tel que $p < q$, nous avons $\lim_{\Delta/\eta \rightarrow 0} \min\left(1, \left(1 - \frac{p}{q}\right) \frac{\Delta}{\eta}\right) = 0$. Cette proposition implique par conséquent qu'il est impossible de concevoir un contrat optimal pour inciter ces généralistes à révéler leurs caractéristiques privées.

Proposition 8. *La référence comme solution optimale lorsque le généraliste observe le signal S^L .*

Lorsque le généraliste observe le signal S^L , Si

$$\frac{p}{q} - \frac{1}{\Gamma} \frac{q}{p} > \frac{1}{\Gamma(1+\Gamma)} + \frac{\Gamma^2 - 2}{1+\Gamma} \text{ et } \frac{\eta}{\Delta} > \frac{2+\Gamma}{1+\Gamma}$$

alors la référence est le comportement optimal de tout MG dont l'altruisme et l'habileté respectent les conditions :

$$\beta \in \left[\frac{\Delta}{\eta} \left(\frac{1}{1+\Gamma} + \Phi \Psi^{1/2} \right), 1 \right] \text{ and } a \in \left[\tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha), \tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha) \right]$$

où

$$\Phi^2 = \frac{\Gamma(1+\Gamma)}{(1+\Gamma)^2 pq} \quad \text{et} \quad \Psi = p^2 + \frac{2-\Gamma^2}{1+\Gamma} pq - \frac{1}{\Gamma} q^2$$

Preuve. Voir annexe D.3.2 \square

La proposition 8 montre que la référence n'est envisageable que lorsque la différence d'utilité du patient entre un traitement adéquat et un traitement inadéquat par dollar gagné par le médecin est élevée $\left(\frac{\eta}{\Delta} > \frac{2+\Gamma}{1+\Gamma} \right)$. Lorsque cette différence est faible, aucune référence n'est envisageable, le généraliste préférera toujours administrer un traitement. Ceci améliore son revenu sans trop pénaliser le patient s'il est traité inadéquatement. Les généralistes qui réfèrent sont caractérisés par un niveau d'altruisme élevé. Ce résultat est assez similaire aux résultats de Allard et al., (2011;2014).

Proposition 9. Traiter avec T^M comme solution optimale lorsque le MG observe le signal S^L .

Lorsque le MG observe le signal S^L , si $1+2\Gamma < q/p$ alors traiter avec T^M est le comportement optimal du MG dont l'altruisme et l'habileté respectent les conditions :

$$\beta \in \left[0, \min \left(1, \left(\frac{q}{(1+2\Gamma)p} + 1 \right) \frac{\Delta}{\eta} \right) \right] \text{ et } a \in \left[0.5, \min \left(\frac{q-p\Gamma}{q+p}, \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha) \right) \right].$$

Preuve. Voir annexe D.3.2 \square

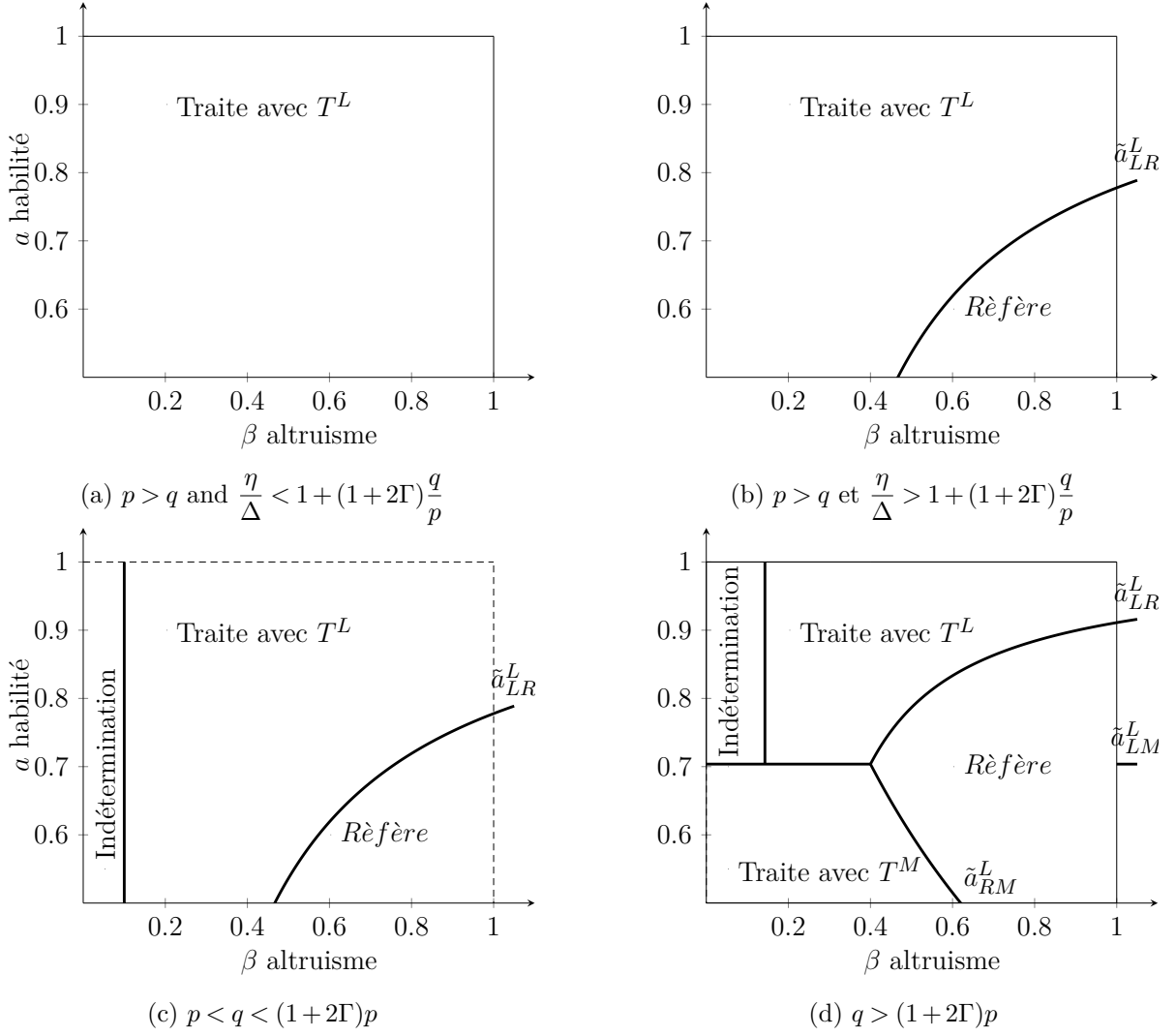


Figure 5.4 – Les stratégies du MG lorsque qu'il observe le signal S^L .

A partir de la proposition 9, les généralistes qui traitent le patient avec T^M lorsqu'ils observent un signal S^L sont des médecins généralement peu compétents et peu altruistes. Si le patient souffre en réalité de la gravité M^L plutôt que de la gravité M^M , ce comportement des médecins aboutit à un échec de traitement des pathologies de gravité mineure. Je rappelle que les modèles développés par Allard et al., (2011 ; 2014) ne permettent pas d'identifier les cas d'échec de traitement pour la gravité mineure M^L . Dans la situation où le MG observe le signal S^M et traite le patient avec T^M alors que le patient souffre réellement de M^L , le comportement du MG conduit également à un échec de la prise en charge des pathologies de gravité mineure. Cette situation n'est pas explorée dans ce

chapitre. Dans les modèles de décision avec deux types de médecins et deux gravités de la maladie, le seul échec de traitement possible ne concerne que la maladie de gravité majeure, car le généraliste ne dispose pas de traitement pour cette gravité.

Mes résultats contrastent avec ceux Allard et al., (2011;2014) qui trouvent que les généralistes peu habiles et peu altruistes traitent systématiquement avec T^L . Cette proposition suggère également qu'au fur et à mesure que l'utilité du patient par dollar gagné du médecin lorsqu'il traite le patient augmente, la proportion de ces généralistes qui traitent avec T^M lorsqu'ils observent S^L se réduit uniquement au moins altruistes. Pour le vérifier, on constate que pour une distribution donnée de la maladie tel que $p < q$, on a $\lim_{\Delta/\eta \rightarrow 0} \min\left(1, \left(\frac{q}{(1+2\Gamma)p} + 1\right) \frac{\Delta}{\eta}\right) = 0$.

5.6 CONCLUSION

Ce chapitre examine comment les médecins généralistes payés à l'acte effectuent leur décision de traiter ou de référer le patient lorsqu'ils doivent exécuter plusieurs types traitement. J'ai montré que du point de vu de l'assureur, lorsque la probabilité d'apparition des maladies de sévérité mineure est plus faible que la probabilité d'apparition des maladies de sévérité modérée, la décision de traiter ou de référer un patient peut conduire d'une part, à un échec de traitement d'une maladie de gravité mineure et d'autre part, à une indifférence du médecin généraliste. Dans ce dernier cas, il n'est pas possible à l'assureur d'anticiper le comportement optimal de l'omnipraticien. La multiplicité des tâches et l'imperfection du signal du diagnostic chez l'omnipraticien est à la justification fondamentale de ce résultat. Ces résultats expliquent les comportements observés chez des omnipraticiens dans les PED en particulier lorsqu'ils travaillent dans des systèmes de soins organisés sous une forme pyramidale à trois niveaux.

Plusieurs extensions de mon modèle sont possibles. L'une concerne un modèle qui prend en compte deux MG hétérogènes dans le nombre de tâches à exécuter, par exemple l'un ne traite que les maladies de gravité mineure et peut référer à l'autre MG qui traite à la fois les maladies de gravités mineure et modérée avec un signal du diagnostic imparfait. Lorsque le médecin MG qui traite les sévérités mineure et modérée réfère le patient vers le spécialiste il ne se fait pas de croyance sur le devenir de ce dernier puisqu'il sait que le diagnostic du spécialiste est parfait. Lorsque le médecin MG qui ne traite que la sévérité mineure réfère le patient au médecin MG qui traite les sévérités mineure et modérée, il doit absolument se faire des croyances sur le devenir du patient puisqu'il réfère le patient vers un médecin donc le signal du diagnostic est imparfait. Les résultats de cette recherche peuvent être utilisés pour formuler ces croyances. Une telle extension expliquerait davantage les comportements observés chez les omnipraticiens dans les PED.

J'ai également supposé que la gravité de la maladie n'est pas mutable de la première à la deuxième période. En cas d'échec de traitement à la première période, cette hypothèse conduit à deux types d'implications. Premièrement, une perte de bien être du patient suite à l'absorption d'un traitement inapproprié et à un coût financier pour le nouveau traitement en deuxième période. Deuxièmement, si le patient est référé vers un autre MG comme dans l'extension précédemment suggérée, la probabilité d'un meilleur diagnostic s'accroît. Toutefois, en réalité, les échecs de traitement impliquent souvent des mutations et des résistances ce qui nécessite très souvent des lignes thérapeutiques plus coûteuses, plus contraignantes et à l'issue moins certain. Modifier cette hypothèse pourrait apporter un éclairage supplémentaire par rapport à mes résultats.

Chapitre 6

CONCLUSION

L'efficacité de l'APD fait l'objet de vives controverses depuis des décennies. Les études récentes qui apportent des améliorations méthodologiques dans le but de faire converger les résultats antérieurs sont aussi contestées (Clemens, Radelet, Bhavnani et Bazzi, 2012 ; Minoiu et Reddy, 2010). Une littérature théorique récente soutient qu'en raison de la séparation des espaces politiques et géographiques entre les donateurs et les receveurs, qu'aucun mécanisme efficace ne peut contenir l'opportunisme des gestionnaires de l'aide internationale (Martens et al., 2002 ; Svensson, 2006). Ce problème informationnel connu sous le nom d'agence internationale implique qu'il n'est pas possible de garantir l'efficacité de l'APD. Compte tenu des implications de cette littérature, cette thèse qui s'applique au secteur de la santé évalue le rôle que jouent les institutions économiques et l'organisation du système de santé dans l'efficacité de l'aide santé. Cette thèse soutient que les institutions économiques (formelles et informelles) et l'organisation du système de santé affectent l'efficacité de l'aide santé. Je soutiens qu'elles permettent aussi d'expliquer la controverse sur l'efficacité l'aide santé. Les acteurs détiennent des informations privées à tous les niveaux de la chaîne de fourniture et d'exécution de l'aide internationale. Le cœur de la thèse est subdivisé en trois parties. Chacune d'elle intègre les incitations des acteurs à un niveau spécifique de la chaîne de fourniture et d'exécution de l'aide santé.

Le chapitre 2 se focalise sur la relation entre le bailleur et le politicien qui reçoit de l'aide pour le compte de son pays. Le chapitre adopte une vision politique de l'aide selon laquelle l'aide internationale, les institutions, les dépenses publiques de santé et les priorités en matière de santé sont des facteurs de survie d'un dictateur. Le chapitre

intègre l'existence d'un conflit institutionnel entre les institutions formelles et informelles qui procure un bénéfice politique au dictateur. Par cette approche politique de l'aide, ce chapitre de la thèse dégage au moins deux conclusions. Premièrement, l'aide santé produit des effets contradictoires sur la santé et ses effets expliquent la controverse sur l'efficacité de l'aide santé. Deuxièmement, l'aide santé est plus efficace dans les pays qui ont de faibles institutions économiques formelles. Cette conclusion apporte une nuance à l'idée selon laquelle l'aide serait plus efficace dans les pays qui ont de bonnes institutions formelles. Ces conclusions impliquent que les institutions formelles ne constituent pas de bons instruments pour la politique de conditionnalité de l'aide santé.

Le chapitre 3 s'intéresse à la relation entre le dictateur qui reçoit l'aide santé et qui la répartit aux fournisseurs de santé. Je montre que l'aide pour le sida produit des effets contradictoires sur la mortalité maternelle, sur la mortalité infantile. La structure de ces effets est conforme à la structure décrite dans le chapitre 2. Je montre également que la mortalité maternelle produit des effets contradictoires sur la prévalence du VIH chez les jeunes femmes suivant la structure mise en exergue au chapitre 2. Ces résultats fournissent deux conclusions majeures. Premièrement, chaque indicateur de santé est affecté par une seule composante de l'aide santé, ceci implique que les composantes d'aide santé ne produisent pas des effets contradictoires entre elles. Deuxièmement, lorsqu'une composante d'aide santé affecte un indicateur de santé donné, son efficacité est plus importante dans les pays qui ont de faibles institutions économiques formelles. À travers les effets croisés des composantes d'aide santé sur les indicateurs de santé, ce chapitre implique qu'il existe des externalités, des problèmes informationnels et des interactions stratégiques dans le système de santé. Pour concevoir des incitations optimales, il serait important que le bénéficiaire de l'aide (dictateur) tienne compte du fait que des agents peuvent conclure des contrats informels au sein du système de santé. Ceci impliquerait finalement qu'il décentralise une partie de la prise de décision sur l'allocation de l'aide santé.

Pour mieux comprendre comment les composantes de l'aide santé interagissent sur les indicateurs de santé, le chapitre 4 analyse le rôle de la pression des pairs et des externalités sur les incitations dans le système de santé. Je montre que les incitations et les efforts des agents dépendent de la pression des pairs et des externalités de tâches. Mon modèle prédit qu'en présence des externalités et de la pression des pairs, qu'au moins un des agents du système fournira des efforts dans l'exécution des tâches qui génèrent des externalités sur la production de son collègue. Mon modèle prédit également que sous certaines conditions, il est possible que les agents consacrent tous leurs efforts uniquement dans l'exécution des tâches qui génèrent des externalités.

Le chapitre 5 explore la relation médecin généraliste et patient. Je développe un modèle de décision de traitement et de référence qui autorise le médecin généraliste à traiter deux gradients de gravité de la maladie. Je montre qu'il suffit que la probabilité d'apparition des pathologies de gravité modérée dans la population soit supérieure à celle des pathologies de gravité mineure pour observer quatre types de profils d'omnipraticien. Des médecins qui traitent toujours de manière concordante avec leur signal. Des médecins qui traitent toujours de manière discordante avec leur signal. Des médecins qui réfèrent toujours le patient et les médecins dont il est impossible d'identifier leur comportement optimal. Les généralistes pour lesquels il est impossible d'identifier leur stratégie optimale sont des médecins avec de faibles niveaux d'altruisme et des niveaux d'habileté très élevés. Les médecins chez qui on observe des échecs de traitement pour des maladies de faible gravité sont des médecins très peu compétents et très peu altruistes. Je parviens à expliquer les échecs de traitement des maladies de faible gravité dans un système de santé contrairement à la littérature.

Dans le chapitre 3, je n'ai pas tenu compte de l'asymétrie d'information au niveau du principal. Dans les administrations des PED, les fonctionnaires pourraient user des le-

vriers politiques pour avancer dans leur carrière. De même que les politiciens au pouvoir pourraient user des moyens de l'administration publique pour se maintenir au pouvoir. Une extension possible de ce chapitre consisterait à modéliser ces intérêts croisés dans un problème principal-multi-agents. Le chapitre 4 a permis de mettre en évidence le rôle de la pression des pairs dans les incitations. Mais comment peut-on mesurer la sensibilité à la pression des pairs. Une piste de réflexion serait d'utiliser la méthode Data Envelopment Analysis (DEA) et d'identifier l'effort comme le score d'efficacité ensuite utiliser une technique de régression pour estimer la sensibilité à la pression des pairs. Dans les 2 et 3, j'ai pris en compte les institutions informelles comme des coûts et bénéfices politiques et des coûts psychologiques qui sont des inobservables. Un travail futur serait de développer une méthodologie pour estimer ces institutions informelles. Une approche pertinente serait d'utiliser la méthode DEA pour estimer ces inobservables comme des prix virtuels des inputs. Le chapitre 5 a exploré le comportement d'un généraliste lorsqu'il traite deux gradients de gravité sur trois. Deux recherches futures sont possibles à partir de ce chapitre. La première serait de déterminer les décisions du généraliste qui ne traite qu'une seule gravité alors qu'un autre traite deux gravités. Cette situation est la réalité des systèmes de santé des PED et peut permettre de comprendre l'impact de la rationalisation de l'offre de soin sur les décisions des généralistes. Un second travail futur consisterait à estimer l'impact de la mauvaise référence en termes de coût sur tout le système de santé. Cette dernière étude pourrait aider pour un plaidoyer à la mise en place des systèmes de référence ascendante et descendante plus performants dans les PED.

BIBLIOGRAPHIE

- Afom, F. (2019). Les scandales Vanessa Tchatchou et Monique Koumateke. In : *Reseaux* 4, p. 219-241.
- Afridi, M. A. et Ventelou, B. (2013). Impact of health aid in developing countries : The public vs. the private channels. In : *Economic Modelling* 31, p. 759-765.
- Alesina, A. et Weder, B. (2002). Do corrupt governments receive less foreign aid ? In : *American Economic Review* 92.4, p. 1126-1137.
- Allard, M., Jelovac, I. et Léger, P. T. (2011). Treatment and referral decisions under different physician payment mechanisms. In : *Journal of Health Economics* 30.5, p. 880-893.
- Allard, M., Jelovac, I. et Léger, P. T. (2014). Payment mechanism and GP self-selection : capitation versus fee for service. In : *International Journal of Health Care Finance and Economics* 14.2, p. 143-160.
- Altunbaş, Y. et Thornton, J. (2014). The (small) blessing of foreign aid : further evidence on aid's impact on democracy. In : *Applied Economics* 46.32, p. 3922-3930.
- Anderson, T. W. et Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components. In : *Journal of the American statistical Association* 76.375, p. 598-606.
- Anthonsen, M. et al. (2012). Effects of rent dependency on quality of government. In : *Economics of Governance* 13.2, p. 145-168.
- Aoki, M. et al. (1998). The subjective game form and institutional evolution as punctuated equilibrium. In : *Distinguished Lecture at the Paris Conference of the International Society for New Institutional Economics, September*, p. 17-19.
- Arellano, M. et Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data : Monte Carlo evidence and an application to employment equations. In : *The review of economic studies* 58.2, p. 277-297.
- Arellano, M. et Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. In : *Journal of econometrics* 68.1, p. 29-51.
- Arndt, C., Jones, S. et Tarp, F. (2010). Aid, growth, and development : have we come full circle ? In : *Journal of Globalization and Development* 1.2.
- Arndt, C., Jones, S. et Tarp, F. (2015). Assessing foreign aid's long-run contribution to growth and development. In : *World Development* 69, p. 6-18.

- Askarov, Z. et Doucouliagos, H. (2013). Does aid improve democracy and governance? A meta-regression analysis. In : *Public Choice* 157.3-4, p. 601-628.
- Askarov, Z. et Doucouliagos, H. (2015). Aid and institutions in transition economies. In : *European Journal of Political Economy* 38, p. 55-70.
- Asongu, S. A. et Nwachukwu, J. C. (2016). Foreign aid and governance in Africa. In : *International Review of Applied Economics* 30.1, p. 69-88.
- Baldacci, E. et al. (2008). Social spending, human capital, and growth in developing countries. In : *World development* 36.8, p. 1317-1341.
- Barro, R. J. et al. (2013). Health and economic growth. In : *Annals of Economics and Finance* 14.2, p. 329-366.
- Battaglini, M. (2006). Joint production in teams. In : *Journal of Economic Theory* 130.1, p. 138-167.
- Bauer, P. T. (1971). *Dissent on Development*. London : Weidenfeld and Nicolson. (1981). *Equality, the Third World and Economic Delusions*.
- Berthélemy, J.-C. (2006). Bilateral donors' interest vs. recipients' development motives in aid allocation : do all donors behave the same? In : *Review of Development Economics* 10.2, p. 179-194.
- Besley, T. et Kudamatsu, M. (2006). Health and democracy. In : *American Economic Review* 96.2, p. 313-318.
- Bethencourt, C. et Kunze, L. (2020). Social norms and economic growth in a model with labor and capital income tax evasion. In : *Economic Modelling* 86, p. 170-182.
- Biglaiser, G. et Albert Ma, C.-t. (2007). Moonlighting : public service and private practice. In : *The RAND Journal of Economics* 38.4, p. 1113-1133.
- Blomqvist, Å. (1991). The doctor as double agent : Information asymmetry, health insurance, and medical care. In : *Journal of Health Economics* 10.4, p. 411-432.
- Blomqvist, Å. et Léger, P. T. (2005). Information asymmetry, insurance, and the decision to hospitalize. In : *Journal of Health Economics* 24.4, p. 775-793.
- Blundell, R. et Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. In : *Journal of Econometrics* 87.1, p. 115-143.
- Blundell, R. et Bond, S. (2000). GMM estimation with persistent panel data : an application to production functions. In : *Econometric Reviews* 19.3, p. 321-340.
- Blundell, R., Bond, S. et Windmeijer, F. (2001). Estimation in dynamic panel data models : improving on the performance of the standard GMM estimator. In : *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels*. Emerald Group Publishing Limited, p. 53-91.

- Boix, C. et Svolik, M. W. (2013). The foundations of limited authoritarian government : Institutions, commitment, and power-sharing in dictatorships. In : *The Journal of Politics* 75.2, p. 300-316.
- Bokhari, F. A., Gai, Y. et Gottret, P. (2007). Government health expenditures and health outcomes. In : *Health Economics* 16.3, p. 257-273.
- Bond, S. R. (2002). Dynamic panel data models : a guide to micro data methods and practice. In : *Portuguese Economic Journal* 1.2, p. 141-162.
- Boockmann, B. et Dreher, A. (2003). The contribution of the IMF and the World Bank to economic freedom. In : *European Journal of Political Economy* 19.3, p. 633-649.
- Boone, P. (1996). Politics and the effectiveness of foreign aid. In : *European Economic Review* 40.2, p. 289-329.
- Brender, A. et Drazen, A. (2013). Elections, leaders, and the composition of government spending. In : *Journal of Public Economics* 97, p. 18-31.
- Brückner, M. (2013). On the simultaneity problem in the aid and growth debate. In : *Journal of Applied Econometrics* 28.1, p. 126-150.
- Burnside, C. et Dollar, D. (2000). Aid, growth, the incentive regime, and poverty reduction. In : *The World Bank : Structure and Policies* 3.2, p. 1.
- Burnside, C. et Dollar, D. (2004). Aid, Policies and Growth : Revisiting the Evidence. World Bank. In : *Policy Research Working Paper* 3251.
- Busse, M. et Gröning, S. (2009). Does foreign aid improve governance? In : *Economics Letters* 104.2, p. 76-78.
- Calvert, R. L. (1995). Rational actors, equilibrium, and social institutions. In : *Explaining social institutions*, p. 57-93.
- Cassen, R. et al. (1987). Does aid work? : report to an Intergovernmental Task Force. In : *(The library of political economy)*. Clarendon Press.
- Chalkley, M. et Malcomson, J. M. (1998a). Contracting for health services when patient demand does not reflect quality. In : *Journal of Health Economics* 17.1, p. 1-19.
- Chalkley, M. et Malcomson, J. M. (1998b). Contracting for health services with unmonitored quality. In : *The Economic Journal* 108.449, p. 1093-1110.
- Chatterjee, S., Sakoulis, G. et Turnovsky, S. J. (2003). Unilateral capital transfers, public investment, and economic growth. In : *European Economic Review* 47.6, p. 1077-1103.
- Choi, K. (2009). Conformism, peer pressure and adverse selection. In : *Applied Economics* 41.26, p. 3403-3409.

- Clemens, M. A., Radelet, S. et Bhavnani, R. R. (2004). Counting chickens when they hatch : The short term effect of aid on growth. In : *Center for Global Development Working Paper* 44.
- Clemens, M. A., Radelet, S., Bhavnani, R. R. et Bazzi, S. (2012). Counting chickens when they hatch : Timing and the effects of aid on growth. In : *The Economic Journal* 122.561, p. 590-617.
- Collier, P. et Dollar, D. (2002). Aid allocation and poverty reduction. In : *European Economic Review* 46 (8), p. 1475-1500.
- Collier, P. et Hoeffler, A. (2004). Aid, policy and growth in post-conflict societies. In : *European Economic Review* 48.5, p. 1125-1145.
- Crawford, G. (2000). Foreign aid and political reform : a comparative analysis of democracy assistance and political conditionality. Springer.
- Criel, B., Kegels, G. et Stuyft, P. V. d. (2004). A framework for analysing the relationship between disease control programmes and basic health care. In : *Tropical Medicine & International Health* 9.6, A1-A4.
- Daido, K. (2004). Risk-averse agents with peer pressure. In : *Applied Economics Letters* 11.6, p. 383-386.
- Daido, K. (2006). Peer pressure and incentives. In : *Bulletin of Economic Research* 58.1, p. 51-60.
- De Haan, J., Lundström, S. et Sturm, J.-E. (2006). Market-oriented institutions and policies and economic growth : A critical survey. In : *Journal of Economic Surveys* 20.2, p. 157-191.
- De Jongh, T. et al. (2016). Barriers and enablers to integrating maternal and child health services to antenatal care in low and middle income countries. In : *BJOG : An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* 123.4, p. 549-557.
- Dieleman, J. L., Graves, C. M. et Hanlon, M. (2013). The fungibility of health aid : reconsidering the reconsidered. In : *Journal of Development Studies* 49.12, p. 1755-1762.
- Djankov, S., Montalvo, J. G. et Reynal-Querol, M. (2008). The curse of aid. In : *Journal of Economic Growth* 13.3, p. 169-194.
- Dollar, D. et Svensson, J. (2000). What explains the success or failure of structural adjustment programmes? In : *The Economic Journal* 110.466, p. 894-917.
- Doucouliaos, H. et Paldam, M. (2008). Aid effectiveness on growth : A meta study. In : *European Journal of Political Economy* 24.1, p. 1-24.

- Doucouliafos, H. et Paldam, M. (2010). Conditional aid effectiveness : A meta-study. In : *Journal of International Development : The Journal of the Development Studies Association* 22.4, p. 391-410.
- Doucouliafos, H. et Paldam, M. (2015). Finally a breakthrough? The recent rise in the size of the estimates of aid effectiveness. In : *Handbook on the Economics of Foreign Aid*, p. 325.
- Drazen, A. et Eslava, M. (2010). Electoral manipulation via voter-friendly spending : Theory and evidence. In : *Journal of Development Economics* 92.1, p. 39-52.
- Dunne, J. P. et Tian, N. (2013). Military expenditure and economic growth : A survey. In : *The Economics of Peace and Security Journal* 8.1.
- Easterly, W. et Williamson, C. R. (2011). Rhetoric versus reality : the best and worst of aid agency practices. In : *World Development* 39.11, p. 1930-1949.
- Economides, G., Kalyvitis, S. et Philippopoulos, A. (2008). Does foreign aid distort incentives and hurt growth? Theory and evidence from 75 aid-recipient countries. In : *Public Choice* 134.3-4, p. 463-488.
- Elster, J. (1989). Social norms and economic theory. In : *Journal of Economic Perspectives* 3.4, p. 99-117.
- Encinosa III, W. E., Gaynor, M. et Rebitzer, J. B. (2007). The sociology of groups and the economics of incentives : Theory and evidence on compensation systems. In : *Journal of Economic Behavior & Organization* 62.2, p. 187-214.
- Feeny, S. et Ouattara, B. (2013). The effects of health aid on child health promotion in developing countries : cross-country evidence. In : *Applied Economics* 45.7, p. 911-919.
- Fehr, E. et Schmidt, K. M. (1999). A theory of fairness, competition, and cooperation. In : *The Quarterly Journal of Economics* 114.3, p. 817-868.
- Fielding, D. et Mavrotas, G. (2005). The volatility of aid. 2005/06. WIDER Discussion Paper.
- Fielding, D., McGillivray, M. et Torres, S. (2007). A wider approach to aid effectiveness : Correlated impacts on health, wealth, fertility and education. In : *Advancing Development*. Springer, p. 183-196.
- Filmer, D. et Pritchett, L. (1999). The impact of public spending on health : does money matter? In : *Social Science & Medicine* 49.10, p. 1309-1323.
- Franco, Á., Álvarez-Dardet, C. et Ruiz, M. T. (2004). Effect of democracy on health : ecological study. In : *Bmj* 329.7480, p. 1421-1423.
- Furubotn, E. G. et Richter, R. (2010). Institutions and economic theory : The contribution of the new institutional economics. University of Michigan Press.

- Garrett, L. (2007). The challenge of global health. In : *Foreign Affairs*, p. 14-38.
- Gibson, C. C., Hoffman, B. D. et Jablonski, R. S. (2015). Did aid promote democracy in Africa ? The role of technical assistance in Africa's transitions. In : *World Development* 68, p. 323-335.
- Godager, G., Iversen, T. et Ma, C.-t. A. (2015). Competition, gatekeeping, and health care access. In : *Journal of Health Economics* 39, p. 159-170.
- Gomanee, K., Girma, S. et Morrissey, O. (2005). Aid, public spending and human welfare : evidence from quantile regressions. In : *Journal of International Development* 17.3, p. 299-309.
- Gomanee, K., Morrissey, O. et al. (2005). Aid, government expenditure, and aggregate welfare. In : *World Development* 33.3, p. 355-370.
- González, P. (2010). Gatekeeping versus direct-access when patient information matters. In : *Health Economics* 19.6, p. 730-754.
- Grassi, S. et Ma, C.-t. A. (2016). Information acquisition, referral, and organization. In : *The RAND Journal of Economics* 47.4, p. 935-960.
- Group, W. H. O. M. P. S. C. et al. (2009). An assessment of interactions between global health initiatives and country health systems. In : *The Lancet* 373.9681, p. 2137-2169.
- Gupta, S., Verhoeven, M. et Tiongson, E. R. (2002). The effectiveness of government spending on education and health care in developing and transition economies. In : *European Journal of Political Economy* 18.4, p. 717-737.
- Gwartney, J. et Lawson, R. (2006). Economic freedom of the world. In : *Fraser Institute, Vancouver, BC, various years*.
- Gyimah-Brempong, K. et al. (2015). Do African countries get health from health aid ? In : *Journal of African Development* 17.2, p. 105-142.
- Hayes, A. F. (2017). Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis : A regression-based approach. Guilford Publications.
- Headey, D. (2008). Geopolitics and the effect of foreign aid on economic growth : 1970–2001. In : *Journal of International Development : The Journal of the Development Studies Association* 20.2, p. 161-180.
- Heckelman, J. C. et Knack, S. (2009). Aid, economic freedom, and growth. In : *Contemporary Economic Policy* 27.1, p. 46-53.
- Hershey, J. C. et Schoemaker, P. J. (1985). Probability versus certainty equivalence methods in utility measurement : Are they equivalent ? In : *Management Science* 31.10, p. 1213-1231.

- Herzer, D. et Morrissey, O. (2013). Foreign aid and domestic output in the long run. In : *Review of World Economics* 149.4, p. 723-748.
- Hoeffler, A. et Outram, V. (2011). Need, merit, or self-interest—what determines the allocation of aid ? In : *Review of Development Economics* 15.2, p. 237-250.
- Holmstrom, B. (1982). Moral hazard in teams. In : *The Bell Journal of Economics*, p. 324-340.
- Holmstrom, B. et Milgrom, P. (1987). Aggregation and linearity in the provision of inter-temporal incentives. In : *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, p. 303-328.
- Hudson, J. (2015). Consequences of aid volatility for macroeconomic management and aid effectiveness. In : *World Development* 69, p. 62-74.
- IMF et Bank, W. (2006). Global Monitoring Report 2006 : Strengthening Mutual Accountability—Aid, Trade, and Governance. World Bank.
- Jelovac, I. (2001). Physicians' payment contracts, treatment decisions and diagnosis accuracy. In : *Health Economics* 10.1, p. 9-25.
- Jones, S. et Tarp, F. (2016). Does foreign aid harm political institutions ? In : *Journal of Development Economics* 118, p. 266-281.
- Judson, R. A. et Owen, A. L. (1999). Estimating dynamic panel data models : a guide for macroeconomists. In : *Economics letters* 65.1, p. 9-15.
- Juselius, K., Møller, N. F. et Tarp, F. (2014). The long-run impact of foreign aid in 36 African countries : Insights from multivariate time series analysis. In : *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 76.2, p. 153-184.
- Kandel, E. et Lazear, E. P. (1992). Peer pressure and partnerships. In : *Journal of Political Economy* 100.4, p. 801-817.
- Kaufmann, D., Kraay, A. et Mastruzzi, M. (2009). Governance matters VIII : Aggregate and individual governance indicators 1996-2008. The World Bank.
- Kersting, E. et Kilby, C. (2014). Aid and democracy redux. In : *European Economic Review* 67, p. 125-143.
- Kilby, C. et Dreher, A. (2010). The impact of aid on growth revisited : Do donor motives matter ? In : *Economics Letters* 107.3, p. 338-340.
- Killick, T. (1995). Structural adjustment and poverty alleviation : an interpretative survey. In : *Development and Change* 26.2, p. 305-330.
- Killick, T. (1997). Principals, agents and the failings of conditionality. In : *Journal of International Development : The Journal of the Development Studies Association* 9.4, p. 483-495.

- Killick, T. (2004). Politics, evidence and the new aid agenda. In : *Development Policy Review* 22.1, p. 5-29.
- Klein, B., Crawford, R. G. et Alchian, A. A. (1978). Vertical integration, appropriable rents, and the competitive contracting process. In : *The Journal of Law and Economics* 21.2, p. 297-326.
- Kosack, S. (2003). Effective aid : How democracy allows development aid to improve the quality of life. In : *World development* 31.1, p. 1-22.
- Kosack, S. et Tobin, J. (2006). Funding self-sustaining development : The role of aid, FDI and government in economic success. In : *International Organization* 60.1, p. 205-243.
- Lake, D. A. et Baum, M. A. (2001). The invisible hand of democracy : political control and the provision of public services. In : *Comparative Political Studies* 34.6, p. 587-621.
- Lathrop, E., Jamieson, D. J. et Danel, I. (2014). HIV and maternal mortality. In : *International Journal of Gynecology & Obstetrics* 127.2, p. 213-215.
- Lu, C. et al. (2010). Public financing of health in developing countries : a cross-national systematic analysis. In : *The Lancet* 375.9723, p. 1375-1387.
- Ma, C.-t. A. (1994). Health care payment systems : cost and quality incentives. In : *Journal of Economics & Management Strategy* 3.1, p. 93-112.
- MacKellar, L. (2005). Priorities in global assistance for health, AIDS, and population. In : *Population and Development Review* 31.2, p. 293-312.
- Malcomson, J. M. (2004). Health service gatekeepers. In : *RAND Journal of Economics*, p. 401-421.
- Marinosa, B. G. et Jelovac, I. (2003). GPs payment contracts and their referral practice. In : *Journal of Health Economics* 22.4, p. 617-635.
- Martens, B. et al. (2002). The institutional economics of foreign aid. Cambridge University Press.
- Mas-Colell, A., Whinston, M. D., Green, J. R. et al. (1995). Microeconomic theory. T. 1. Oxford university press New York.
- Mavrotas, G. (2002). Foreign aid and fiscal response : does aid disaggregation matter ? In : *Weltwirtschaftliches Archiv* 138.3, p. 534-559.
- Mavrotas, G. (2003). Assessing aid effectiveness in Uganda : An aid-disaggregation approach. Oxford Policy Management.
- Mavrotas, G. et Ouattara, B. (2006). Public fiscal behaviour & aid heterogeneity in aid-recipient economies. In : *The Journal of Developing Areas*, p. 1-15.

- Mavrotas, G. et Ouattara, B. (2007). Aid modalities and budgetary response : Panel data evidence. In : *Review of World Economics* 143.4, p. 720-741.
- Mekasha, T. J. et Tarp, F. (2013). Aid and growth : What meta-analysis reveals. In : *The Journal of Development Studies* 49.4, p. 564-583.
- Minasyan, A., Nunnenkamp, P. et Richert, K. (2017). Does aid effectiveness depend on the quality of donors ? In : *World Development* 100, p. 16-30.
- Minoiu, C. et Reddy, S. G. (2010). Development aid and economic growth : A positive long-run relation. In : *The Quarterly Review of Economics and Finance* 50.1, p. 27-39.
- Mishra, P. et Newhouse, D. (2009). Does health aid matter ? In : *Journal of Health Economics* 28.4, p. 855-872.
- Moore, M. (2001). Political Underdevelopment : What causes âbad governanceâ. In : *Public Management Review* 3.3, p. 385-418.
- Moran, M. (2006). Economic institutions. In : *The Oxford Handbook of Political Institutions*.
- Morrison, K. M. (2007). Natural resources, aid, and democratization : A best-case scenario. In : *Public Choice* 131.3-4, p. 365-386.
- Mukherjee, D. et Kizhakethalackal, E. T. (2013). Empirics of health-aid, education and infant mortality : a semiparametric study. In : *Applied Economics* 45.22, p. 3137-3150.
- Mummert, U. (2002). Embedding externally induced institutional reforms. In : *The institutional economics of foreign aid*. Cambridge University Press, p. 112-153.
- Murrell, P. (2002). The interactions of donors, contractors, and recipients in implementing aid for institutional reform. In : *The institutional economics of foreign aid*. Cambridge University Press, p. 69-111.
- Ndikumana, L. et Pickbourn, L. (2017). The impact of foreign aid allocation on access to social services in sub-Saharan Africa : the case of water and sanitation. In : *World Development* 90, p. 104-114.
- Neanidis, K. C. et Varvarigos, D. (2009). The allocation of volatile aid and economic growth : Theory and evidence. In : *European Journal of Political Economy* 25.4, p. 447-462.
- Nickell, S. (1981). Biases in dynamic models with fixed effects. In : *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, p. 1417-1426.
- North, D. C. (1991). Institutions. In : *Journal of Economic Perspectives* 5.1, p. 97-112.
- Novignon, J., Olakojo, S. A. et Nonvignon, J. (2012). The effects of public and private health care expenditure on health status in sub-Saharan Africa : new evidence from panel data analysis. In : *Health Economics Review* 2.1, p. 22.

- Nowak-Lehmann, F. et al. (2012). Does foreign aid really raise per capita income? A time series perspective. In : *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique* 45.1, p. 288-313.
- Nunnenkamp, P. et Öhler, H. (2011). Throwing foreign aid at HIV/AIDS in developing countries : Missing the target ? In : *World Development* 39.10, p. 1704-1723.
- Nunnenkamp, P. et Thiele, R. (2006). Targeting aid to the needy and deserving : nothing but promises ? In : *World Economy* 29.9, p. 1177-1201.
- Nunnenkamp, P., Weingarth, J. et Weisser, J. (2009). Is NGO aid not so different after all ? Comparing the allocation of Swiss aid by private and official donors. In : *European Journal of Political Economy* 25.4, p. 422-438.
- Oliveira-Cruz, V., Kurowski, C. et Mills, A. (2003). Delivery of priority health services : searching for synergies within the vertical versus horizontal debate. In : *Journal of International Development : The Journal of the Development Studies Association* 15.1, p. 67-86.
- Paul, E. (2006). A survey of the theoretical economic literature on foreign aid. In : *Asian-Pacific Economic Literature* 20.1, p. 1-17.
- Pejovich, S. (1997). Law, tradition, and the transition in Eastern Europe. In : *The Independent Review* 2.2, p. 243-254.
- Pickbourn, L. et Ndikumana, L. (2013). Impact of sectoral allocation of foreign aid on gender equity and human development. In : *UNU/WIDER Working Paper* 2013/066.
- Pickbourn, L. et Ndikumana, L. (2016). The impact of the sectoral allocation of foreign aid on gender inequality. In : *Journal of International Development* 28.3, p. 396-411.
- Rajan, R. G. et Subramanian, A. (2008). Aid and growth : What does the cross-country evidence really show ? In : *The Review of Economics and Statistics* 90.4, p. 643-665.
- Rajan, R. G. et Subramanian, A. (2011). Aid, Dutch disease, and manufacturing growth. In : *Journal of Development Economics* 94.1, p. 106-118.
- Rajan, R. et Subramanian, A. (2007). Does aid affect governance ? In : *American Economic Review* 97.2, p. 322-327.
- Rao, P. (2002). *The Economics of Transaction Costs : Theory, Methods and Application*. Springer.
- Remmer, K. L. (2004). Does foreign aid promote the expansion of government ? In : *American Journal of Political Science* 48.1, p. 77-92.
- Riddell, R. C. (2009). 3 does foreign aid work ? In : *Doing Good Or Doing Better : Development Policies in a Globalizing World* 21, p. 47.
- Riddell, R. C. (2014). Does foreign aid really work ? In :

- Robinson, J. C. (2001). Theory and practice in the design of physician payment incentives. In : *The Milbank Quarterly* 79.2, p. 149-177.
- Roethlisberger, F. J. et Dickson, W. J. (1934). Management and the worker : Technical vs. social organization in an industrial plant. 9. Harvard University.
- Ronsmans, C., Graham, W. J., group, L. M. S. S. steering et al. (2006). Maternal mortality : who, when, where, and why. In : *The Lancet* 368.9542, p. 1189-1200.
- Roodman, D. (2007). The anarchy of numbers : aid, development, and cross-country empirics. In : *The World Bank Economic Review* 21.2, p. 255-277.
- Roodman, D. (2008). Through the looking glass, and what ols found there : on growth, foreign aid, and reverse causality. In : *Center for Global Development Working Paper* 137.
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2 : An introduction to difference and system GMM in Stata. In : *The Stata Journal* 9.1, p. 86-136.
- Ross, M. L. (2001). Does oil hinder democracy ? In : *World politics* 53.3, p. 325-361.
- Ross, M. L. (2015). What have we learned about the resource curse ? In : *Annual Review of Political Science* 18, p. 239-259.
- Sait, E. M. (1938). Political institutions : A preface. D. Appleton-Century Company, incorporated.
- Sala-i-Martin, X. et Subramanian, A. (2013). Addressing the natural resource curse : An illustration from Nigeria. In : *Journal of African Economies* 22.4, p. 570-615.
- Schotter, A. (2008). The economic theory of social institutions. In :
- Schuknecht, L. (2000). Fiscal policy cycles and public expenditure in developing countries. In : *Public Choice* 102.1-2, p. 113-128.
- Shepsle, K. A. (1979). Institutional arrangements and equilibrium in multidimensional voting models. In : *American Journal of Political Science*, p. 27-59.
- Shepsle, K. A. (2008). Rational choice institutionalism. In : *The Oxford handbook of political institutions* 23, p. 23-38.
- Smith, R. P. et Fuertes, A.-M. (2016). Panel time-series. In :
- Ssozi, J. et Amlani, S. (2015). The effectiveness of health expenditure on the proximate and ultimate goals of healthcare in Sub-Saharan Africa. In : *World Development* 76, p. 165-179.
- Stokke, O. (2013). Aid and political conditionality. Routledge.

- Storeng, K. T. (2014). The GAVI Alliance and the 'Gates approach' to health system strengthening. In : *Global Public Health* 9.8, p. 865-879.
- Sumner, A. et Glennie, J. (2015). Growth, poverty and development assistance : when does foreign aid work ? In : *Global Policy* 6.3, p. 201-211.
- Svensson, J. (2006). The institutional economics of foreign aid. In : *Swedish Economic Policy Review* 13.2, p. 115.
- Tsague, L. et al. (2010). Comparing two service delivery models for the prevention of mother-to-child transmission (PMTCT) of HIV during transition from single-dose nevirapine to multi-drug antiretroviral regimens. In : *BMC Public Health* 10.1, p. 753.
- Ulfelder, J. (2007). Natural-resource wealth and the survival of autocracy. In : *Comparative Political Studies* 40.8, p. 995-1018.
- Ullah, S., Akhtar, P. et Zaefarian, G. (2018). Dealing with endogeneity bias : The generalized method of moments (GMM) for panel data. In : *Industrial Marketing Management* 71, p. 69-78.
- Van de Sijpe, N. (2013). The fungibility of health aid reconsidered. In : *Journal of Development Studies* 49.12, p. 1746-1754.
- Vásquez, I., Porčnik, T. et McMahon, F. (2018). Human Freedom Index 2018. Fraser Institute.
- Vaubel, R. (2006). Principal-agent problems in international organizations. In : *The Review of International Organizations* 1.2, p. 125-138.
- Voigt, S. (2013). How (not) to measure institutions. In : *Journal of Institutional Economics* 9.1, p. 1-26.
- Vrazo, A. C. et al. (2018). Interventions to significantly improve service uptake and retention of HIV-positive pregnant women and HIV-exposed infants along the prevention of mother-to-child transmission continuum of care : systematic review. In : *Tropical Medicine & International Health* 23.2, p. 136-148.
- Wiens, D. (2014). Natural resources and institutional development. In : *Journal of Theoretical Politics* 26.2, p. 197-221.
- Williamson, C. R. (2008). Foreign aid and human development : The impact of foreign aid to the health sector. In : *Southern Economic Journal*, p. 188-207.
- Williamson, O. E. (1979). Transaction-cost economics : the governance of contractual relations. In : *The Journal of Law and Economics* 22.2, p. 233-261.
- Williamson, O. E. et al. (1975). Markets and hierarchies, analysis and antitrust implications : A study in the economics of internal organization. Free Press.

- Wilson, S. E. (2011). Chasing success : health sector aid and mortality. In : *World Development* 39.11, p. 2032-2043.
- Windmeijer, F. (2005). A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. In : *Journal of Econometrics* 126.1, p. 25-51.
- Wolf, S. (2007). Does aid improve public service delivery ? In : *Review of World Economics* 143.4, p. 650-672.
- Wright, J. (2009). How foreign aid can foster democratization in authoritarian regimes. In : *American Journal of Political Science* 53.3, p. 552-571.
- Yogo, U. T. et Mallaye, D. (2015). Health Aid and Health Improvement in Sub-Saharan Africa : Accounting for the Heterogeneity Between Stable States and Post-Conflict States. In : *Journal of International Development* 27.7, p. 1178-1196.
- Yontcheva, B. et Masud, N. (2005). Does foreign aid reduce poverty ? Empirical evidence from nongovernmental and bilateral aid. 5-100. International Monetary Fund.
- Young, A. T. et Sheehan, K. M. (2014). Foreign aid, institutional quality, and growth. In : *European Journal of Political Economy* 36, p. 195-208.
- Zak, P. J. et Knack, S. (2001). Trust and growth. In : *The Economic Journal* 111.470, p. 295-321.
- Ziesemer, T. (2016). The Impact of Development Aid on Education and Health : Survey and New Evidence for Low-income Countries from Dynamic Models. In : *Journal of International Development* 28.8, p. 1358-1380.

Appendices

Annexe A

CHAPITRE 2

Table A.1
Liste des pays de l'échantillon

Albania, Algeria, Angola, Argentina, Armenia, Azerbaijan, Bangladesh, Belize, Benin, Bolivia, Bosnia and Herzegovia, Botswana, Brazil, Bulgaria, Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Central African Republic, Chad, Chile, China, Colombia, Congo, Congo, Dem. Rep., Costa Rica, Cote d'Ivoire, Croatia, Dominican Republic, Ecuador, Egypt, El Salvador, Ethiopia, Fiji, Gabon, Georgia, Ghana, Guatemala, Guinea-Bissau, Guyana, Haiti, Honduras, India, Indonesia, Iran, Jamaica, Jordan, Kazakhstan, Kenya, Kyrgyz Republic, Latvia, Lesotho, Lithuania, Macedonia, Madagascar, Malawi, Malaysia, Mali, Mauritania, Mauritius, Mexico, Moldova, Mongolia, Montenegro, Morocco, Mozambique, Myanmar, Namibia, Nepal, Nicaragua, Niger, Nigeria, Oman, Pakistan, Panama, Papua New Guinea, Paraguay, Peru, Philippines, Romania, Russia, Rwanda, Senegal, Serbia, Sierra Leone, South Africa, Sri Lanka, Tanzania, Thailand, Togo, Tunisia, Turkey, Uganda, Ukraine, Uruguay, Venezuela, Vietnam, Zambia.

Note : L'échantillon compte un total de 97 pays.

Table A.2
Description des variables et sources des données

Variable	Description	Source
mortalité infantile	Mortality rate, under-5 (per 1,000)	World Bank, WDI
mortalité maternelle	Maternal mortality ratio (modeled estimate, per 100,000 live birth)	World Bank, WDI
incidence du VIH	Incidence of HIV (% of uninfected population ages 15-49)	World Bank, WDI
aide santé en PPA	Development Assistance for Health (per capita PPA constant 2017 US \$)	IHME
depense santé en PPA	Domestic general government health expenditure per capita, PPP (constant 2011 in US\$)	World Bank, WDI
fraser index	Index composite des libertés économiques	Fraser Institute
Autres APD	Autres APD hors santé , PPA (constant 2011 international \$)	World Bank, WDI
PIB/tête	Produit Intérieur Brut par tête, PPA (constant 2011 international \$)	World Bank, WDI
BdP/tête	Balance de paiement par tête, PPA (constant 2011 international \$)	World Bank, WDI
IDE/tête	Investissements étrangers directs, entrées nettes par tête, PPA (constant 2011 international \$)	World Bank, WDI
Oil	Rente pétrolière (% du PIB)	World Bank, WDI
Gas	Rente sur le gaz naturel (% du PIB)	World Bank, WDI
RCH	Rente sur le charbon (% du PIB)	World Bank, WDI
Mine	Rente minière (% du PIB)	World Bank, WDI

Table A.3
Moyenne de l'aide santé et des dépenses publiques de santé selon les institutions économiques

	Aide santé par tête	Dépenses publiques de santé par tête
Institution	Faible	15.59
	Forte	21.84
		127.16
		333.74

Note : J'utilise le premier retard de l'aide santé par tête et les valeurs courantes des mesures de santé. La valeur moyenne de l'index des libertés économiques (6.404) est le seuil utilisé pour catégoriser le niveau institutionnel d'un pays. Tous les pays qui ont un niveau institutionnel inférieur à ce seuil sont des pays à faible niveau d'institution.

Table A.4
Persistance des principales variables

	Variables dépendantes						
	ME5 (1)	MM (2)	HIV (3)	frindex (4)	GHE/tête (5)	DAH/tête (6)	DAH Tot (7)
Rétard 1	0.980*** (0.00)	0.977*** (0.00)	0.980*** (0.01)	0.967*** (0.01)	1.019*** (0.00)	0.642*** (0.06)	0.975*** (0.02)
R^2	0.998	0.999	0.986	0.960	0.989	0.415	0.881

Note : Dans ce tableau, chaque variable dépendante est régressée sur son premier retard par la méthode des MCO. Les colonnes (1) Mortalité infantile des enfants de moins de 5 ans (pour 1000), (2) Ratio de mortalité maternelle (pour 100 000), (3) taux d'incidence de l'infection à VIH (%), (4) Index de libertés économiques (Frazer institute), (5) Dépenses gouvernementales de santé en \$Us en PPA 2011, (6) Aide santé par tête en \$US en PPA 2017, (7) Total de l'aide santé décaissé en \$US en PPA 2017

Table A.5
Estimation ARIMA(1,1,0) de la moyenne des variables clés.

Variables dépendantes :	<i>ME5</i> (1)	<i>MM</i> (2)	<i>HIV</i> (3)	<i>GHE</i> (4)	<i>frindex</i> (5)	DAH/tête (6)
main						
constante	-2.260*** (0.40)	-10.000*** (2.50)	-0.002 (0.02)	6.215*** (2.28)	0.020** (0.01)	0.412 (0.65)
ARMA						
L.ar	0.079 (0.07)	0.133*** (0.04)	0.729* (0.42)	-0.084 (0.17)	-0.033 (0.24)	0.032 (0.17)
sigma						
constante	1.804*** (0.70)	10.733** (4.50)	0.015*** (0.00)	9.313*** (2.74)	0.031*** (0.00)	3.122*** (0.36)
N	25	25	25	15	15	25

Note : * Significatif à 10%, * *Significatif à 5%, *** Significatif à 1%. La variable dépendante est intégrée d'ordre 1 si le coefficient du retard d'ordre 1 (L.ar) n'est pas significatif. Les variables dépendantes sont en colonnes : (Voir la note de la table A.4).

Table A.6
Effets de l'aide santé sur la santé : analyse de sensibilité par modification des instruments

Variable dépendantes		Mortalité des enfants de -5 ans (‰)				Ratio de Mortalité maternelle (‰‰‰)				Incidence du VIH (‰)			
		2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
Nombre de retards		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8360*** (0.0685)	0.8150*** (0.0654)	0.8081*** (0.0669)	0.8163*** (0.0613)	0.8984*** (0.0387)	0.9042*** (0.0300)	0.9102*** (0.0290)	0.9097*** (0.0277)	0.9114*** (0.0158)	0.9144*** (0.0178)	0.9167*** (0.0201)	0.9182*** (0.0217)
Aide santé/tête (DAH_{t-1})	-	-0.7149*** (0.2510)	-0.6609*** (0.2253)	-0.5960*** (0.2234)	-0.4889** (0.1950)	-2.5291* (1.3218)	-1.8722* (1.1198)	-2.1073** (0.8719)	-1.8870** (0.9240)	-0.3571 (0.3559)	-0.3593 (0.2803)	-0.3843 (0.2578)	-0.3221 (0.2319)
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$	-	0.1045*** (0.0387)	0.0958*** (0.0358)	0.0847** (0.0355)	0.0685** (0.0308)	0.3989* (0.2082)	0.3169* (0.1882)	0.3662** (0.1456)	0.3311** (0.1524)	0.0702 (0.0600)	0.0705 (0.0483)	0.0745* (0.0439)	0.0655 (0.0413)
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0000 (0.0001)	-0.0000 (0.0001)	0.0000 (0.0001)	0.0000 (0.0001)	-0.0002 (0.0004)	-0.0003 (0.0003)	-0.0006 (0.0004)	-0.0006 (0.0004)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	0.0030 (0.0037)	0.0046 (0.0028)	0.0049 (0.0037)	0.0039 (0.0032)	-0.0167 (0.0556)	-0.0267 (0.0409)	-0.0250 (0.0284)	-0.0374 (0.0269)	0.0040 (0.0027)	0.0030 (0.0026)	0.0044 (0.0029)	0.0035 (0.0030)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-2.6731* (1.4686)	-3.0607* (1.7889)	-2.9589 (1.8775)	-2.6836 (1.6336)	-2.6022 (5.1685)	0.8311 (5.2360)	3.7526 (4.0881)	3.7865 (4.1831)	-4.0130* (2.4166)	-3.8430* (1.9858)	-4.1217** (1.8985)	-3.2773** (1.5753)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0160 (0.0160)	-0.0243 (0.0153)	-0.0250 (0.0188)	-0.0185 (0.0171)	-0.0855 (0.2618)	-0.0333 (0.1904)	0.0388 (0.1676)	0.1120 (0.1545)	-0.0254 (0.0175)	-0.0172 (0.0175)	-0.0259 (0.0211)	-0.0203 (0.0215)
Incidence du VIH (%) (HIV_t)	+	2.3578* (1.2571)	2.5942** (1.0525)	2.4066** (0.9724)	2.4031** (0.9971)	21.7104 (26.0749)	24.8367 (27.3716)	24.9676 (20.3649)	26.2202 (18.4967)				
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0123* (0.0069)	0.0126** (0.0061)	0.0134** (0.0060)	0.0123** (0.0054)					-0.0005 (0.0024)	-0.0010 (0.0029)	-0.0013 (0.0032)	-0.0006 (0.0030)
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+					-0.0565 (0.2269)	-0.0350 (0.2159)	-0.1289 (0.1599)	-0.0631 (0.1571)	-0.0167 (0.0312)	-0.0090 (0.0254)	-0.0107 (0.0243)	-0.0132 (0.0269)
$PIB/tete_{t-1}$	±	-0.0003 (0.0006)	-0.0005 (0.0005)	-0.0007 (0.0006)	-0.0006 (0.0005)	0.0169 (0.0120)	0.0171** (0.0084)	0.0138** (0.0067)	0.0139** (0.0066)	0.0001 (0.0002)	0.0001 (0.0001)	0.0000 (0.0002)	0.0000 (0.0002)
<i>Autre Aide/tête</i> _{t-1}	-	-0.0104 (0.0124)	-0.0056 (0.0089)	-0.0067 (0.0087)	-0.0058 (0.0089)	-0.0174 (0.0628)	-0.0020 (0.0350)	-0.0185 (0.0274)	-0.0176 (0.0306)	-0.0023 (0.0099)	-0.0044 (0.0107)	-0.0055 (0.0101)	-0.0077 (0.0109)
Constante		22.7737* (13.1388)	28.0329* (15.0171)	28.3020* (15.7938)	26.1537* (13.9081)					25.2867 (16.6079)	24.1304* (13.0762)	26.3000** (12.4914)	21.1574** (10.5821)
Nombre d'observation		1195	1195	1195	1195	1098	1098	1098	1098	1195	1195	1195	1195
Nombre de pays		97	97	97	97	96	96	96	96	97	97	97	97
Test de Hansen (Sur-identification)		0.4762	0.2103	0.2587	0.3469	0.6366	0.4857	0.6007	0.4184	0.0769	0.0677	0.2467	0.3580
Nombre d'instruments		55	70	85	100	39	53	67	81	55	70	85	100
Arellano-Bond test AR(1)		0.2952	0.2969	0.2977	0.2983	0.1000	0.0978	0.0874	0.0862	0.0871	0.0657	0.0536	0.0584
Arellano-Bond test AR(2)		0.2985	0.2998	0.2999	0.2995	0.3075	0.3094	0.3115	0.3158	0.7770	0.8775	0.9630	0.6976

Notes : Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité :
*** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value<0.10.

Table A.7
Effets de l'aide santé sur la santé : analyse de sensibilité sur des échantillons restreints

Variable dépendante :	Sig	PED à Revenu faible et intermédiaire			Tous, sauf revenu supérieur non membres de l'OCDE		
		Mortalité des enfants de -5 ans (%)	Ratio de Mortalité maternelle (% _{oooo})	Incidence du VIH (%)	Mortalité des enfants de -5 ans (%)	Ratio de Mortalité maternelle (% _{oooo})	Incidence du VIH (%)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8025*** (0.0701)	0.9041*** (0.0315)	0.9180*** (0.0204)	0.8049*** (0.0710)	0.9055*** (0.0306)	0.9171*** (0.0203)
Aide santé/tête (DAH_{t-1})	-	-0.5840** (0.2310)	-2.1017** (0.8642)	-0.4205 (0.2643)	-0.5987*** (0.2284)	-2.0983** (0.9142)	-0.4126 (0.2593)
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0830** (0.0363)	0.3637** (0.1432)	0.0796* (0.0457)	0.0848** (0.0359)	0.3562** (0.1494)	0.0788* (0.0448)
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0000 (0.0001)	-0.0006* (0.0004)	-0.0002* (0.0001)	0.0000 (0.0001)	-0.0005 (0.0004)	-0.0002* (0.0001)
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	0.0071 (0.0055)	-0.0281 (0.0402)	0.0049 (0.0032)	0.0054 (0.0042)	-0.0343 (0.0248)	0.0053* (0.0031)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-3.2496 (2.0789)	3.6825 (4.1112)	-4.5449** (2.2506)	-3.0538 (2.0005)	3.7339 (4.0100)	-4.5190** (2.0800)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0326 (0.0260)	0.1038 (0.1857)	-0.0291 (0.0204)	-0.0236 (0.0190)	0.1142 (0.1362)	-0.0307 (0.0215)
Incidence du VIH (%) (HIV_t)	+	2.0620* (1.1038)	24.3752 (21.9094)		2.2359** (1.0274)	26.1613 (21.2798)	
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0133** (0.0059)		-0.0015 (0.0034)	0.0132** (0.0060)		-0.0016 (0.0035)
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+		-0.1665 (0.1811)	-0.0123 (0.0258)		-0.1868 (0.1897)	-0.0116 (0.0260)
$PIB/tete_{t-1}$	±	-0.0009	0.0133**	0.0000	-0.0009	0.0151**	-0.0000
Nombre d'observations		1145	1056	1145	1163	1071	1163
Nombre de pays		89	89	89	92	91	92
Test de Hansen		0.2995	0.4078	0.2782	0.3019	0.5455	0.2667
Nombre d'instruments		85	67	85	85	67	85
Arellano-Bond test AR(1)		0.2979	0.0853	0.0650	0.2979	0.0901	0.0632
Arellano-Bond test AR(2)		0.3000	0.2959	0.8737	0.3001	0.3054	0.8928

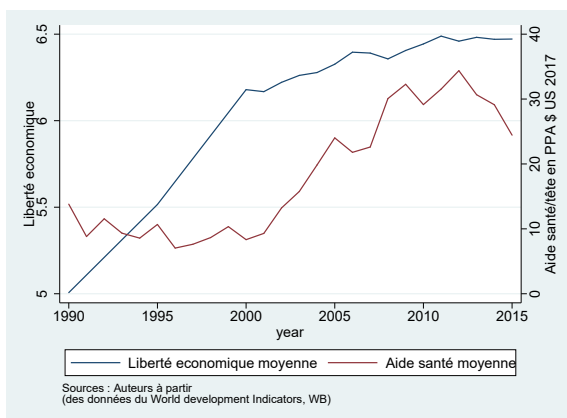
Notes : Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Tout comme dans la Table 2.5, je contrôle l'Incidence du VIH (%) (HIV_t), Mortalité maternelle (MM_t), Mortalité infantile ($ME5_t$), $PIB/tete_{t-1}$, $Autre Aide/tête_{t-1}$.

Table A.8
Effets de l'aide santé sur la santé : autres retards de l'aide santé

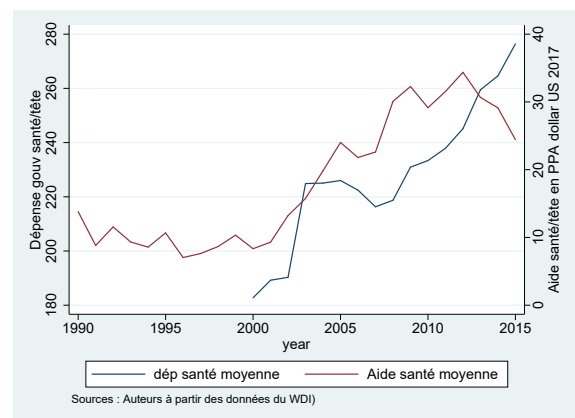
Variable dépendante :	Sig	Mortalité des enfants de -5 ans (‰)		Ratio de Mortalité ma- ternelle (‰‰‰)		Incidence du VIH (‰)	
		FE (1)	GMM-s (2)	FE (3)	GMM-d (4)	FE (5)	GMM-s (6)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.6762*** (0.1664)	0.8102*** (0.0658)	0.9111*** (0.0082)	0.9156*** (0.0264)	0.8645*** (0.0595)	0.9159*** (0.0199)
Aide santé/tête (DAH_{t-1})	-	-0.3667* (0.2053)	-0.5629*** (0.2030)	-0.2062 (0.3430)	-1.8860** (0.8017)	-0.1183 (0.1297)	-0.3560 (0.2662)
Aide santé/tête (DAH_{t-2})	±	0.0109 (0.0111)	0.0069 (0.0076)	0.0185 (0.0151)	0.1136** (0.0468)	0.0108 (0.0092)	0.0034 (0.0170)
$DAH_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0493* (0.0270)	0.0793** (0.0315)	0.0444 (0.0529)	0.3428** (0.1385)	0.0152 (0.0186)	0.0699 (0.0438)
$DAH_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0000 (0.0001)	0.0000 (0.0001)	-0.0003** (0.0001)	-0.0007* (0.0004)	0.0001** (0.0000)	-0.0002* (0.0001)
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	0.0019 (0.0014)	0.0047 (0.0039)	-0.0049* (0.0027)	-0.0193 (0.0216)	0.0001 (0.0006)	0.0042 (0.0029)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-1.3259 (0.9200)	-2.8989 (1.8117)	2.8792* (1.6985)	3.5688 (3.8697)	-0.3033 (0.4254)	-3.9114* (2.0897)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0088 (0.0075)	-0.0236 (0.0196)	0.0440** (0.0192)	0.0394 (0.1575)	-0.0044 (0.0036)	-0.0251 (0.0199)
Incidence du VIH (%) (HIV_t)	+	10.5083* (5.7739)	2.3008** (0.9432)	7.6989 (10.8231)	37.1766* (20.2759)		
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0277* (0.0155)	0.0133** (0.0060)			-0.0030 (0.0043)	-0.0012 (0.0030)
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+			0.0513 (0.0616)	-0.1122 (0.1488)	0.0251 (0.0220)	-0.0095 (0.0237)
$PIB/tête_{t-1}$	±	0.0004* (0.0002)	-0.0006 (0.0005)	0.0010*** (0.0003)	0.0119** (0.0060)	0.0002 (0.0002)	0.0001 (0.0002)
$Autre Aide/tête_{t-1}$	-	-0.0218* (0.0123)	-0.0051 (0.0080)	-0.0052 (0.0106)	0.0060 (0.0234)	0.0015 (0.0017)	-0.0051 (0.0082)
Constante		17.1462 (11.3608)	27.6162* (15.1900)	-7.1153 (11.2874)		2.5862 (3.4678)	24.7226* (13.3436)
Nombre d'observations		1194	1194	1194	1097	1194	1194
Nombre de pays		97	97	97	95	97	97
Test de Hansen			0.2929		0.5872		0.2367
Nombre d'instruments			87		68		87
Arellano-Bond test AR(1)			0.2977		0.0983		0.0626
Arellano-Bond test AR(2)			0.2994		0.3075		0.8645

Notes : Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10.

Tout comme dans la Table 2.5, je contrôle l'Incidence du VIH (%) (HIV_t), Mortalité maternelle (MM_t), Mortalité infantile ($ME5_t$), $PIB/tête_{t-1}$, $Autre Aide/tête_{t-1}$



(a) Index des libertés économiques



(b) Dépenses publiques de santé par tête

Figure A.1 – Corrélation avec l'aide santé

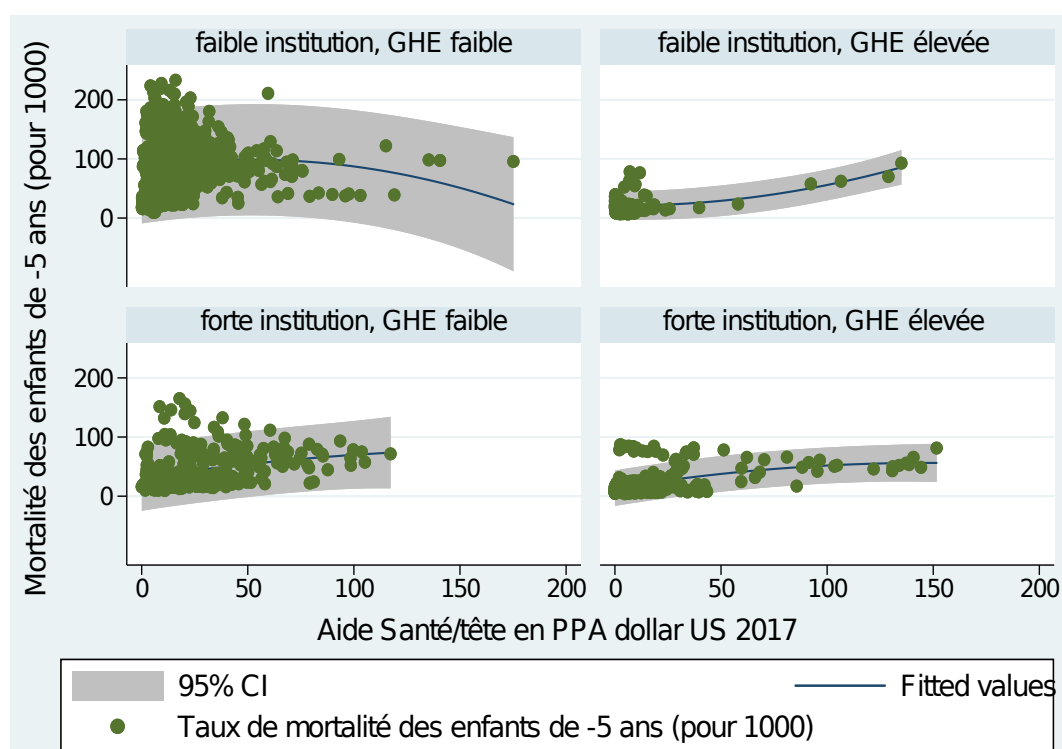


Figure A.2 – Corrélation entre Mortalité infantile & Aide santé/tête, institution et dépenses publiques de santé

Table A.9
Structure of the Human Freedom Index

PERSONAL FREEDOM	ECONOMIC FREEDOM
A - Rule of Law <ul style="list-style-type: none"> i - Procedural Justice ii - Civil Justice iii - Criminal Justice B Security & Safety <ul style="list-style-type: none"> i - Homicide ii - Disapperance, Conflict & Terrorism <ul style="list-style-type: none"> a - Disappearance b - Intensity of the Violent Conflicts c - Internal Organised Conflict d - Terrorism Fatalities e - Terrorism Injured iii - Women's Security & Safety <ul style="list-style-type: none"> a - Female Genital Mutilation b - Missing Women c - Equal Inheritance Rights C - Movement <ul style="list-style-type: none"> i - Freedom of Foreign Movement 	A. Size of Government <ul style="list-style-type: none"> i - Government Consumption ii - Transfers and subsidies iii - Government enterprises and investment iv - Top marginal tax rate <ul style="list-style-type: none"> a - Top marginal income tax rate b - Top marginal income and payroll tax rate B. Legal System & Property Rights <ul style="list-style-type: none"> i - Judicial independence ii - Impartial courts iii - Protection of property rights iv - Military interference in rule of law and politics v - Integrity of the legal system vi - Legal enforcement of contracts vii - Regulatory restrictions on the sale of real property viii - Reliability of police ix - Business costs of crime x - Gender Adjustment

Continued on next page

Table A.9 – Continued on next page

PERSONAL FREEDOM	ECONOMIC FREEDOM
<ul style="list-style-type: none"> ii - Freedom of Domestic Movement iii - Women's Freedom of Movement <p>D - Religion</p> <ul style="list-style-type: none"> i - Freedom to establish religious organizations ii - Autonomy of religious organizations <p>E Association, Assembly & Civil Society</p> <ul style="list-style-type: none"> i - Freedom of association ii - Freedom of assembly and demonstration iii - Autonomy of organizations (operational independence from political authority) <ul style="list-style-type: none"> a - Political parties b - Professional organizations c - Educational, sporting and cultural organizations iv - Freedom to establish organizations <ul style="list-style-type: none"> a - Political parties b - Professional organizations c - Educational, sporting and cultural organizations <p>F - Expression & Information</p> <ul style="list-style-type: none"> i - Press - Killings ii - Laws and regulations that influence media content iii - Political pressures and controls on media content iv - Freedom of access to foreign information <ul style="list-style-type: none"> a - Access to foreign television (cable/satellite) b - Access to foreign newspapers v - State control over Internet access <p>G Identity and Relationships</p> <ul style="list-style-type: none"> i - Parental Rights ii - Same-sex Relationships <ul style="list-style-type: none"> a - Male to Male Relationship b - Female to Female Relationship iii - Legal gender iv - Divorce 	<p>C. Sound Money</p> <ul style="list-style-type: none"> i - Money growth ii - Standard deviation of inflation iii - Inflation : Most recent year iv - Freedom to own foreign currency bank accounts <p>D. Freedom to trade internationally</p> <ul style="list-style-type: none"> i - Tariffs <ul style="list-style-type: none"> a - Revenue from trade taxes (% of trade sector) b - Mean tariff rate c - Standard deviation of tariff rates ii - Regulatory trade barriers <ul style="list-style-type: none"> a - Non-tariff trade barriers b - Compliance costs of importing and exporting iii - Black market exchange rates iv - Controls of the movement of capital and people <ul style="list-style-type: none"> a - Foreign ownership/investment restrictions b - Capital controls c - Freedom of foreigners to visit <p>E. Regulation</p> <ul style="list-style-type: none"> i - Credit market regulations <ul style="list-style-type: none"> a - Ownership of banks b - Private sector credit c - Interest rate controls/negative real interest rates) ii - Labor market regulations <ul style="list-style-type: none"> a - Hiring regulations and minimum wage b - Hiring and firing regulations c - Centralized collective bargaining d - Hours Regulations e - Mandated cost of worker dismissal f - Conscription iii - Business regulations <ul style="list-style-type: none"> a - Administrative requirements b - Bureaucracy costs c - Starting a business d - Extra payments/bribes/favoritism e - Licensing restrictions f - Tax compliance

Source : Human freedom index 2017 report (Vásquez, Porčnik et McMahon, 2018)

Annexe B

CHAPITRE 3

Table B.1
Affectation de l'aide santé décaissée de 1990 à 2016

Domaines	Affectations	Montant	Part (%)
Aide santé décaissée pour le VIH / SIDA	soins et soutien	6 729 492	2,3
	conseil et test	3 672 695	1,2
	renforcement du système de santé	15 573 441	5,3
	traitement	19 831 761	6,7
	orphelins et enfants vulnérables	4 429 449	1,5
	prévention de la transmission de la mère à l'enfant	4 158 889	1,4
	prévention	17 232 145	5,8
	traitement et autres	13 641 674	4,6
	Sous Total	85 278 817	28,9
Aide santé décaissée pour le paludisme	sensibilisation communautaire	812 475	0,3
	moustiquaires	2 268 128	0,8
	insecticide pour intérieur	1 030 309	0,3
	autres contrôles	3 219 637	1,1
	diagnostic	731 368	0,2
	renforcement du système de santé	2 955 745	1,0
	traitement	3 416 016	1,2
	autres	4 050 703	1,4
	Sous Total	18 487 161	6,3
Aide santé décaissée pour la santé maternelle	planning familial	11 331 586	3,8
	renforcement du système de santé	2 220 220	0,8
	autre santé maternelle	14 256 940	4,8
	autres	1 840 857	0,6
	Sous Total	29 651 058	10,1
Aide santé décaissée pour la santé du nouveau né et de l'enfant	nutrition	7 840 893	2,7
	autre santé du nouveau-né et enfant	13 063 473	4,4
	vaccination	14 506 311	4,9
	renforcement du système de santé	3 461 423	1,2
	autres	3 731 886	1,3
	Sous Total	42 606 395	14,4
Aide santé décaissée pour les maladies non transmissibles	santé mentale	372 840	0,1
	renforcement du système de santé	234 927	0,1
	initiatives contre le tabac	116 498	0,0
	autres	2 038 756	0,7
	Sous Total	2 763 624	0,9
Aide santé pour les autres infections	renforcement du système de santé	505 679	0,2
	autres	664 385	0,2
	Sous Total	7 191 767	2,4
Aide santé décaissée pour la tuberculose	diagnostic	270 789	0,1
	renforcement du système de santé	1 337 185	0,5
	traitement	1 756 198	0,6
	autres	6 981 354	2,4
	Sous Total	10 347 794	3,5
Aide santé pour le support aux programmes du secteur santé	Approches sectorielles/renforcement du système de santé	48 849 591	16,6
	préparation à une pandémie	88 013	0,0

continue à la page suivante

Table B.1 – Affectation de l'aide santé décaissée de 1990 à 2016 (Suite)

Domaines	Affectations	Montant	Part (%)
	Sous Total	48 937 650	16,6
Aide santé pour lesquels nous avons des informations sur les domaines d'activité de la santé mais qui n'ont pas été identifiées		49 498 313	16,8
Fonds pour la santé décaissés de la source au canal du pays bénéficiaire pour lesquels nous n'avons pas d'informations sur la santé		211 021	0,1
Autres aides santé non répertoriées		6 050 453	2,1
Total aide santé décaissée		294 983 518	100,0

Notes : Ce tableau est consolidé à partir des données de l'IHME. Tous les montants sont exprimés en dollar américain constant pour l'année 2017.

Table B.2
Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité des
enfants de -5 ans (‰)

	Sig	Tous les pays sauf les pays à revenu supérieur membres de l'OCDE							
		(2)	(3)	(4)	(5)	(2)	(3)	(4)	(5)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8064*** (0.0883)	0.8138*** (0.0809)	0.8021*** (0.0775)	0.8026*** (0.0747)	0.7869*** (0.0879)	0.8012*** (0.0868)	0.7980*** (0.0724)	0.7966*** (0.0687)
Aide pour la santé des enfants (DAH_ch_{t-1})	-	-0.9865 (1.0110)	0.0763 (0.9120)	0.2201 (1.2290)	0.1925 (1.1958)	-0.4065 (0.8673)	-0.3601 (0.7295)	-0.2668 (0.8780)	-0.4015 (0.9563)
Aide pour la santé maternelle (DAH_mh_{t-1})	-					2.0910 (2.7176)	3.0095 (3.2193)	2.4766 (3.4029)	2.8420 (3.7965)
Aide pour le VIH (DAH_hiv_{t-1})	-					-0.9429*** (0.3450)	-1.1088*** (0.3153)	-1.1909*** (0.4395)	-1.1249** (0.4958)
Autres aide santé ($DAH_others2_{t-1}$)	-					-0.1996 (0.4873)	-0.0613 (0.3993)	-0.0425 (0.4138)	0.0903 (0.4901)
Autres aide santé ($DAH_others1_{t-1}$)	-	-0.5475** (0.2335)	-0.7195*** (0.2171)	-0.7620*** (0.2813)	-0.6851** (0.2961)				
$DAH_ch_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.1355 (0.1626)	-0.0423 (0.1511)	-0.0714 (0.2095)	-0.0680 (0.2051)	0.0665 (0.1444)	0.0490 (0.1198)	0.0344 (0.1440)	0.0526 (0.1564)
$DAH_mh_{t-1} * I_{t-1}$	+					-0.4112 (0.4746)	-0.5682 (0.5664)	-0.4856 (0.5967)	-0.5375 (0.6619)
$DAH_hiv_{t-1} * I_{t-1}$	+					0.1352*** (0.0514)	0.1689*** (0.0580)	0.1813** (0.0782)	0.1702* (0.0874)
$DAH_others2_{t-1} * I_{t-1}$	+					0.0258 (0.0771)	-0.0006 (0.0687)	-0.0043 (0.0723)	-0.0265 (0.0879)
$DAH_others1_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0777** (0.0370)	0.1066*** (0.0335)	0.1131** (0.0448)	0.1006** (0.0474)				
$DAH_ch_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0004 (0.0012)	0.0013 (0.0011)	0.0017 (0.0011)	0.0016 (0.0010)	0.0000 (0.0005)	0.0001 (0.0005)	-0.0001 (0.0004)	-0.0001 (0.0005)
$DAH_mh_{t-1} * GHE_{t-1}$	±					0.0031 (0.0024)	0.0037 (0.0029)	0.0039 (0.0029)	0.0037 (0.0031)
$DAH_hiv_{t-1} * GHE_{t-1}$	±					-0.0002 (0.0002)	-0.0003 (0.0003)	-0.0003 (0.0003)	-0.0003 (0.0003)
$DAH_others2_{t-1} * GHE_{t-1}$	±					0.0001 (0.0002)	0.0001 (0.0003)	0.0003 (0.0004)	0.0003 (0.0004)
$DAH_others1_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0000 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)				
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	+	0.0031 (0.0037)	0.0039 (0.0060)	0.0053 (0.0053)	0.0050 (0.0044)	0.0028 (0.0029)	0.0045 (0.0055)	0.0055 (0.0053)	0.0053 (0.0045)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-2.1286* (1.1457)	-2.4097* (1.3081)	-3.1193 (2.0222)	-2.9799 (1.9395)	-1.9605 (2.0340)	-2.1476 (1.4556)	-2.4828 (1.6769)	-2.2468 (1.5991)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0170 (0.0159)	-0.0175 (0.0263)	-0.0227 (0.0238)	-0.0200 (0.0214)	-0.0095 (0.0192)	-0.0186 (0.0251)	-0.0227 (0.0258)	-0.0204 (0.0197)
Incidence du VIH (%) (VIH_t)	+	0.0023 (0.0015)	0.0026** (0.0013)	0.0027** (0.0012)	0.0025** (0.0012)	0.0036** (0.0015)	0.0030** (0.0015)	0.0030** (0.0012)	0.0027** (0.0013)
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0158** (0.0081)	0.0132* (0.0079)	0.0130** (0.0060)	0.0131** (0.0061)	0.0155* (0.0080)	0.0133** (0.0066)	0.0128** (0.0055)	0.0130*** (0.0050)
$PIB/tête_{t-1}$	±	-0.0004 (0.0006)	-0.0006 (0.0009)	-0.0009 (0.0009)	-0.0009 (0.0008)	-0.0007 (0.0007)	-0.0008 (0.0009)	-0.0011 (0.0010)	-0.0011 (0.0010)
Autre Aide/tête _{t-1}	±	-0.0030 (0.0074)	-0.0071 (0.0104)	-0.0068 (0.0099)	-0.0080 (0.0103)	-0.0113 (0.0155)	-0.0140 (0.0116)	-0.0104 (0.0104)	-0.0100 (0.0100)
		(10.4123)	(13.0606)	(18.7435)	(17.4428)	(15.8014)	(15.5651)	(16.0247)	(15.0268)
Nombre observations		1163	1163	1163	1163	1163	1163	1163	1163
Nombre de pays		92	92	92	92	92	92	92	92
Test de sur-identification		0.6854	0.2892	0.2245	0.3628	0.4067	0.4549	0.1746	0.4333
Nombre d'instruments		46	61	76	91	58	73	88	103
Test d'Arellano-Bond AR(1)		0.3018	0.2969	0.2973	0.2974	0.3021	0.2980	0.2980	0.2978
Test d'Arellano-Bond AR(2)		0.3094	0.3007	0.3013	0.3008	0.3064	0.3032	0.3018	0.3006

Note : Toutes les formes d'aide et les dépenses gouvernementales de santé sont rapportées à la population. La variable $DAH_others2_{t-1}$ contient toutes les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile. La variable $DAH_others1_{t-1}$ contient toutes les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005. Les nombres entre parenthèses correspondent au nombre de retard de la variable endogène inclus dans le vecteur des instruments.

Table B.3
Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité des
enfants de -5 ans (‰)

	Sig	Pays à revenu faible et intermédiaire							
		(2)	(3)	(4)	(5)	(2)	(3)	(4)	(5)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8016*** (0.0921)	0.8071*** (0.0856)	0.7984*** (0.0766)	0.8000*** (0.0740)	0.7816*** (0.0873)	0.7944*** (0.0903)	0.7943*** (0.0759)	0.7995*** (0.0663)
Aide pour la santé des enfants (DAH_ch_{t-1})	-	-0.9784 (1.0162)	0.0018 (0.9052)	0.2021 (1.2854)	0.1761 (1.2660)	-0.4442 (0.9098)	-0.4259 (0.7740)	-0.2412 (0.8907)	-0.4148 (0.9434)
Aide pour la santé maternelle (DAH_mh_{t-1})	-					2.2533 (2.6464)	3.1655 (3.3100)	2.5365 (3.4945)	2.9102 (3.5486)
Aide pour le VIH (DAH_hiv_{t-1})	-					-0.9002** (0.4073)	-1.0608*** (0.2914)	-1.1591*** (0.4334)	-1.1112** (0.4614)
Autres aide santé ($DAH_others2_{t-1}$)	-					-0.1811 (0.5518)	-0.0525 (0.3870)	-0.0605 (0.4124)	-0.0173 (0.4515)
Autres aide santé ($DAH_others1_{t-1}$)	-	-0.5320** (0.2393)	-0.6852*** (0.1996)	-0.7433** (0.2966)	-0.6713** (0.3088)				
$DAH_ch_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.1338 (0.1669)	-0.0288 (0.1506)	-0.0669 (0.2207)	-0.0640 (0.2184)	0.0739 (0.1511)	0.0634 (0.1281)	0.0324 (0.1483)	0.0563 (0.1561)
$DAH_mh_{t-1} * I_{t-1}$	+					-0.4402 (0.4664)	-0.5972 (0.5827)	-0.4938 (0.6098)	-0.5446 (0.6110)
$DAH_hiv_{t-1} * I_{t-1}$	+					0.1293** (0.0598)	0.1620*** (0.0526)	0.1768** (0.0774)	0.1683** (0.0808)
$DAH_others2_{t-1} * I_{t-1}$	+					0.0238 (0.0884)	-0.0024 (0.0669)	0.0001 (0.0725)	-0.0068 (0.0795)
$DAH_others1_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.0753** (0.0377)	0.1015*** (0.0310)	0.1107** (0.0473)	0.0989** (0.0493)				
$DAH_ch_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0005 (0.0013)	0.0013 (0.0012)	0.0016 (0.0012)	0.0015 (0.0011)	-0.0000 (0.0005)	-0.0000 (0.0006)	-0.0001 (0.0005)	-0.0001 (0.0005)
$DAH_mh_{t-1} * GHE_{t-1}$	±					0.0033 (0.0024)	0.0039 (0.0030)	0.0039 (0.0030)	0.0037 (0.0029)
$DAH_hiv_{t-1} * GHE_{t-1}$	±					-0.0002 (0.0002)	-0.0003 (0.0003)	-0.0003 (0.0003)	-0.0003 (0.0003)
$DAH_others2_{t-1} * GHE_{t-1}$	±					0.0000 (0.0003)	0.0001 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)
$DAH_others1_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0000 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)				
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0040 (0.0050)	0.0064 (0.0082)	0.0074 (0.0059)	0.0067 (0.0046)	0.0041 (0.0056)	0.0070 (0.0083)	0.0079 (0.0068)	0.0077 (0.0065)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	-2.2683* (1.3707)	-2.6275* (1.4260)	-3.4178 (2.1322)	-3.2072 (1.9846)	-2.1173 (2.5045)	-2.3287 (1.5372)	-2.7483 (1.8222)	-2.5958 (1.8168)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	-0.0201 (0.0228)	-0.0285 (0.0354)	-0.0330 (0.0263)	-0.0293 (0.0244)	-0.0141 (0.0286)	-0.0313 (0.0399)	-0.0361 (0.0344)	-0.0323 (0.0309)
Incidence du VIH (%) (VIH_t)	+	0.0021 (0.0016)	0.0021 (0.0014)	0.0024** (0.0012)	0.0023* (0.0013)	0.0033* (0.0017)	0.0025 (0.0016)	0.0028** (0.0012)	0.0026* (0.0014)
Mortalité maternelle (MM_t)	+	0.0161* (0.0082)	0.0140 (0.0088)	0.0133** (0.0061)	0.0133** (0.0061)	0.0157* (0.0083)	0.0141* (0.0076)	0.0131** (0.0061)	0.0128** (0.0054)
$PIB/tête_{t-1}$	±	-0.0005 (0.0006)	-0.0008 (0.0009)	-0.0010 (0.0009)	-0.0010 (0.0008)	-0.0008 (0.0007)	-0.0010 (0.0010)	-0.0011 (0.0010)	-0.0012 (0.0009)
Autre Aide/tête _{t-1}	±	-0.0033 (0.0085)	-0.0075 (0.0110)	-0.0069 (0.0115)	-0.0082 (0.0111)	-0.0120 (0.0165)	-0.0137 (0.0112)	-0.0105 (0.0114)	-0.0111 (0.0116)
Nombre d'observations		1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1145
Nombre de pays		89	89	89	89	89	89	89	89
Test de sur-identification		0.6860	0.3782	0.3103	0.4918	0.4160	0.4844	0.2215	0.7343
Nombre d'instruments		46	61	76	91	58	73	88	103
Test d'Arellano-Bond AR(1)		0.3024	0.2972	0.2974	0.2974	0.3024	0.2983	0.2983	0.2974
Test d'Arellano-Bond AR(2)		0.3097	0.3009	0.3013	0.3007	0.3063	0.3032	0.3017	0.3004

Note : Toutes les formes d'aide et les dépenses gouvernementales de santé sont rapportées à la population. La variable $DAH_others1_{t-1}$ contient toutes les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile. La variable $DAH_others1_{t-1}$ contient les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005. Les nombres entre parenthèses correspondent au nombre de retard de la variable endogène inclus dans le vecteur des instruments.

Table B.4
Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité
maternelle (‰)

	Sig	Pays à revenu faible et intermédiaire			(5)	(6)	(7)
		(5)	(6)	(7)			
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8971*** (0.0354)	0.9034*** (0.0281)	0.8979*** (0.0283)	0.8955*** (0.0346)	0.9047*** (0.0270)	0.8994*** (0.0254)
Aide pour la santé des enfants (DAH_ch_{t-1})	-				3.0006 (3.6173)	2.1795 (3.0540)	1.4862 (3.7242)
Aide pour la santé maternelle (DAH_mh_{t-1})	-	3.2979 (8.7072)	2.4432 (7.8561)	-0.5614 (7.8506)	3.3600 (8.3557)	1.4009 (6.9480)	-0.2551 (6.5038)
Aide pour le VIH (DAH_hiv_{t-1})	-				-3.8468** (1.8750)	-3.2156* (1.7173)	-3.5164** (1.7531)
Autres aide santé ($DAH_others2_{t-1}$)	-				-1.2856 (0.9899)	-1.0614 (0.9104)	-0.9102 (0.9074)
Autres aide santé ($DAH_others1_{t-1}$)	-	-1.8141** (0.8125)	-1.7952** (0.8043)	-1.9770** (0.7954)			
$DAH_ch_{t-1} * I_{t-1}$	+				-0.3982 (0.5763)	-0.2722 (0.4899)	-0.1676 (0.5934)
$DAH_mh_{t-1} * I_{t-1}$	+	-0.3948 (1.3731)	-0.3420 (1.2209)	0.1474 (1.2377)	-0.4734 (1.3206)	-0.2186 (1.0693)	0.0307 (1.0039)
$DAH_hiv_{t-1} * I_{t-1}$	+				0.6151** (0.3024)	0.5467* (0.2794)	0.5960** (0.2804)
$DAH_others2_{t-1} * I_{t-1}$	+				0.2082 (0.1627)	0.1757 (0.1508)	0.1524 (0.1428)
$DAH_others1_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.3023** (0.1365)	0.3145** (0.1383)	0.3458** (0.1374)			
$DAH_ch_{t-1} * GHE_{t-1}$	±				0.0009 (0.0020)	0.0006 (0.0019)	0.0007 (0.0018)
$DAH_mh_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0064 (0.0047)	-0.0017 (0.0042)	-0.0023 (0.0039)	-0.0062 (0.0050)	-0.0010 (0.0041)	-0.0010 (0.0038)
$DAH_hiv_{t-1} * GHE_{t-1}$	±				-0.0000 (0.0010)	-0.0008 (0.0009)	-0.0010 (0.0009)
$DAH_others2_{t-1} * GHE_{t-1}$	±				-0.0002 (0.0009)	-0.0001 (0.0009)	-0.0001 (0.0008)
$DAH_others1_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0001 (0.0007)	-0.0004 (0.0006)	-0.0006 (0.0005)			
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0252 (0.0250)	-0.0350 (0.0286)	-0.0228 (0.0253)	-0.0362 (0.0255)	-0.0327 (0.0237)	-0.0319 (0.0257)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	5.0613 (4.2570)	3.6966 (3.7943)	0.9445 (3.3081)	6.3179 (4.2268)	4.0230 (3.4204)	1.8889 (3.4234)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	0.0945 (0.1280)	0.1525 (0.1435)	0.1044 (0.1394)	0.1538 (0.1252)	0.1365 (0.1230)	0.1611 (0.1389)
Incidence du VIH (%) (VIH_t)	+	0.0239 (0.0238)	0.0250 (0.0177)	0.0259 (0.0172)	0.0291 (0.0222)	0.0290 (0.0185)	0.0274 (0.0196)
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+	-0.1053 (0.1748)	-0.0931 (0.1567)	-0.1386 (0.1672)	-0.0781 (0.1964)	-0.0811 (0.1693)	-0.1365 (0.1748)
$PIB/tete_{t-1}$	±	0.0118** (0.0047)	0.0119** (0.0052)	0.0112*** (0.0038)	0.0117** (0.0049)	0.0111*** (0.0042)	0.0107*** (0.0037)
$Autre Aide/tête_{t-1}$	±	-0.0233 (0.0250)	-0.0272 (0.0253)	-0.0287 (0.0228)	-0.0215 (0.0362)	-0.0236 (0.0301)	-0.0336 (0.0283)
Nombre observations		1056	1056	1056	1056	1056	1056
Nombre de pays		89	89	89	89	89	89
Test de sur-identification		0.4628	0.4750	0.7767	0.4305	0.4926	0.7750
Nombre d'instruments		70	84	98	76	90	104
Test d'Arellano-Bond AR(1)		0.0804	0.0794	0.0835	0.0752	0.0774	0.0786
Test d'Arellano-Bond AR(2)		0.2926	0.2884	0.2725	0.2743	0.2751	0.2659

Note : Toutes les formes d'aide et les dépenses gouvernementales de santé sont rapportées à la population. La variable $DAH_others2_{t-1}$ contient toutes les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé maternelle. La variable $DAH_others1_{t-1}$ contient toutes les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005. Les nombres entre parenthèses correspondent au nombre de retard de la variable endogène inclus dans le vecteur des instruments.

Table B.5
Analyse de sensibilité : Impact des composantes de l'aide santé sur la mortalité
maternelle (‰)

	Sig	Tous les pays sauf les pays à revenu supérieur membres de l'OCDE					
		(5)	(6)	(7)	(5)	(6)	(7)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8966*** (0.0351)	0.9024*** (0.0281)	0.8999*** (0.0286)	0.8935*** (0.0352)	0.9039*** (0.0275)	0.8992*** (0.0258)
Aide pour la santé des enfants (DAH_ch_{t-1})	-				3.5916 (3.4086)	2.2199 (2.8936)	1.6201 (3.5176)
Aide pour la santé maternelle (DAH_mh_{t-1})	-	4.0851 (9.0109)	2.8549 (8.0770)	0.0358 (7.5726)	4.6513 (8.2811)	2.0555 (7.0726)	-0.8358 (6.9022)
Aide pour le VIH (DAH_hiv_{t-1})	-				-3.8632** (1.8630)	-3.2525* (1.7589)	-3.6121** (1.6666)
Autres aide santé ($DAH_others2_{t-1}$)	-				-1.4240 (1.1686)	-1.0584 (0.9120)	-0.9289 (0.8594)
Autres aide santé ($DAH_others1_{t-1}$)	-	-1.6910** (0.8074)	-1.7462** (0.7912)	-1.9373** (0.7709)			
$DAH_ch_{t-1} * I_{t-1}$	+				-0.4983 (0.5415)	-0.2823 (0.4667)	-0.2008 (0.5684)
$DAH_mh_{t-1} * I_{t-1}$	+	-0.5119 (1.4206)	-0.3986 (1.2554)	0.0487 (1.1789)	-0.6822 (1.3009)	-0.3160 (1.0900)	0.1374 (1.0610)
$DAH_hiv_{t-1} * I_{t-1}$	+				0.6014** (0.2961)	0.5474* (0.2866)	0.6057** (0.2704)
$DAH_others2_{t-1} * I_{t-1}$	+				0.2272 (0.1877)	0.1747 (0.1523)	0.1579 (0.1369)
$DAH_others1_{t-1} * I_{t-1}$	+	0.2717* (0.1376)	0.3026** (0.1372)	0.3375** (0.1341)			
$DAH_ch_{t-1} * GHE_{t-1}$	±				0.0014 (0.0020)	0.0008 (0.0019)	0.0010 (0.0021)
$DAH_mh_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0082* (0.0048)	-0.0023 (0.0044)	-0.0026 (0.0039)	-0.0076 (0.0047)	-0.0014 (0.0045)	-0.0018 (0.0043)
$DAH_hiv_{t-1} * GHE_{t-1}$	±				0.0003 (0.0009)	-0.0007 (0.0009)	-0.0009 (0.0010)
$DAH_others2_{t-1} * GHE_{t-1}$	±				-0.0002 (0.0012)	-0.0001 (0.0009)	-0.0002 (0.0007)
$DAH_others1_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	0.0004 (0.0007)	-0.0003 (0.0006)	-0.0005 (0.0006)			
$I_{t-1} * GHE_{t-1}$	±	-0.0308 (0.0240)	-0.0334* (0.0197)	-0.0259 (0.0181)	-0.0403* (0.0239)	-0.0322* (0.0179)	-0.0320* (0.0180)
Libertés économiques (I_{t-1})	-	5.7334 (4.6736)	3.9673 (3.6979)	1.6803 (3.1273)	7.1164 (4.4232)	4.1147 (3.4432)	1.1769 (3.0166)
Dép gouv de santé (GHE_{t-1})	-	0.1030 (0.1193)	0.1367 (0.1216)	0.1186 (0.1157)	0.1551 (0.1313)	0.1320 (0.1017)	0.1584 (0.1042)
Incidence du VIH (%) (VIH_t)	+	0.0258 (0.0233)	0.0247 (0.0184)	0.0238 (0.0176)	0.0307 (0.0232)	0.0299 (0.0184)	0.0309 (0.0204)
Mortalité infantile ($ME5_t$)	+	-0.1015 (0.1905)	-0.0943 (0.1567)	-0.1516 (0.1686)	-0.0686 (0.2020)	-0.0953 (0.1718)	-0.1518 (0.1674)
$PIB/tête_{t-1}$	±	0.0134* (0.0072)	0.0124** (0.0059)	0.0114*** (0.0042)	0.0132* (0.0068)	0.0115** (0.0046)	0.0102*** (0.0038)
Autre Aide/tête _{t-1}	±	-0.0282 (0.0300)	-0.0258 (0.0251)	-0.0306 (0.0226)	-0.0212 (0.0379)	-0.0240 (0.0309)	-0.0323 (0.0264)
Nombre observations		1071	1071	1071	1071	1071	1071
Nombre de pays		91	91	91	91	91	91
Test de sur-identification		0.4838	0.4763	0.6679	0.3514	0.4259	0.8706
Nombre d'instruments		70	84	98	76	90	104
Test d'Arellano-Bond AR(1)		0.0839	0.0827	0.0826	0.0780	0.0789	0.0779
Test d'Arellano-Bond AR(2)		0.2865	0.2922	0.2794	0.2722	0.2778	0.2653

Note : Toutes les formes d'aide et les dépenses gouvernementales de santé sont rapportées à la population. La variable $DAH_others1_{t-1}$ contient toutes les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé maternelle. La variable $DAH_others2_{t-1}$ contient toutes les composantes d'aide santé à l'exception de l'aide pour la santé infantile, l'aide pour la santé maternelle et l'aide pour le VIH. Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value < 0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l'aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005. Les nombres entre parenthèses correspondent au nombre de retard de la variable endogène inclus dans le vecteur des instruments.

Table B.6

Analyse de sensibilité : Structure d'efficacité de l'aide santé avec plusieurs retards des composantes d'aide santé.

Variables dépendantes	Sig	Mortalité des enfants de -5 ans (‰)				Mortalité maternelle (‰‰‰)			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
Var dép retardée (M_{t-1})	+	0.8072*** (0.0723)	0.8190*** (0.0779)	0.7960*** (0.0926)	0.8121*** (0.0577)	0.8973*** (0.0324)	0.9076*** (0.0285)	0.8965*** (0.0306)	0.9142*** (0.0272)
Aide pour la santé des enfants (DAH_ch_t)	-	0.1642 (0.1483)		0.1996 (0.2050)				0.4662 (0.4536)	
Aide pour la santé des enfants (DAH_ch_{t-1})	-	0.6943 (1.3020)	0.1273 (1.5129)	-0.1110 (0.7729)	1.1517 (1.4104)			2.6716 (3.1162)	2.9308 (2.8854)
Aide pour la santé des enfants (DAH_ch_{t-2})	-		0.0903 (0.1244)		0.0931 (0.0814)				0.3602 (0.2782)
Aide pour la santé maternelle (DAH_mh_t)	-			0.0937 (0.1586)		-0.3581 (0.5939)		-0.9516 (0.7173)	
Aide pour la santé maternelle (DAH_mh_{t-1})	-			3.0474 (3.7827)	1.1488 (2.3287)	2.7013 (9.5247)	5.2159 (8.8612)	-0.3196 (7.9095)	0.2356 (6.4127)
Aide pour la santé maternelle (DAH_mh_{t-2})	-				0.4228 (0.3946)		0.5729 (0.4618)		0.5065 (0.5054)
Aide pour le VIH (DAH_hiv_t)	-			-0.0326 (0.0224)				0.0119 (0.1164)	
Aide pour le VIH (DAH_hiv_{t-1})	-			-0.9374*** (0.2471)	-1.3034*** (0.4418)			-3.3508* (1.9418)	-3.3331* (1.8686)
Aide pour le VIH (DAH_hiv_{t-2})	-				-0.0209 (0.0261)				0.0571 (0.0655)
Autres aide santé ($DAH_others2_t$)	-			-0.0726 (0.0669)				-0.0416 (0.1190)	
Autres aide santé ($DAH_others2_{t-1}$)	-			0.2383 (0.7950)	0.2694 (0.7246)			-1.4344 (1.0101)	-1.3031 (1.1324)
Autres aide santé ($DAH_others2_{t-2}$)	-				0.0126 (0.0153)				0.2322* (0.1174)
Autres aide santé ($DAH_others1_t$)	-	-0.0270 (0.0209)				0.0081 (0.0885)			
Autres aide santé ($DAH_others1_{t-1}$)	-	-0.6400*** (0.2026)	-0.7616** (0.3544)			-1.8610** (0.7514)	-1.8163** (0.8087)		
Autres aide santé ($DAH_others1_{t-2}$)	-		0.0021 (0.0059)				0.0682 (0.0478)		
$DAH_ch_{t-1} * I_{t-1}$	+	-0.1530 (0.2264)	-0.0501 (0.2611)	0.0058 (0.1258)	-0.2026 (0.2357)			-0.3404 (0.5000)	-0.3856 (0.4731)
$DAH_mh_{t-1} * I_{t-1}$	+			-0.6576 (0.7353)	-0.2939 (0.4469)	-0.2769 (1.4798)	-0.8051 (1.4052)	0.1321 (1.2189)	-0.1661 (0.9538)
$DAH_hiv_{t-1} * I_{t-1}$	+			0.1522***	0.2030***			0.5558*	0.5753*

continue à la page suivante

Table B.6 – Analyse de sensibilité avec plusieurs retards des composantes d'aide santé. (Suite)
Variables dépendantes Mortalité des enfants de -5 ans (‰) Mortalité maternelle (‰‰‰)

	Sig	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DAH_others2_{t-1} * I_{t-1}</i>	+			(0.0495) -0.0488 (0.1410)	(0.0746) -0.0533 (0.1221)			(0.3158) 0.2287 (0.1628)	(0.3073) 0.2631 (0.1873)
<i>DAH_others1_{t-1} * I_{t-1}</i>	+	0.0954*** (0.0314)	0.1138** (0.0564)			0.3128** (0.1298)	0.3274** (0.1414)		
<i>DAH_ch_{t-1} * GHE_{t-1}</i>	±	0.0015 (0.0011)	0.0013 (0.0014)	0.0004 (0.0008)	0.0004 (0.0007)	-0.0017 (0.0050)	0.0002 (0.0040)	0.0006 (0.0023)	0.0019 (0.0021)
<i>DAH_mh_{t-1} * GHE_{t-1}</i>	±			0.0035 (0.0033)	0.0040 (0.0033)			-0.0015 (0.0059)	0.0028 (0.0040)
<i>DAH_hiv_{t-1} * GHE_{t-1}</i>	±			-0.0003 (0.0003)	-0.0004 (0.0004)			-0.0008 (0.0012)	-0.0013 (0.0009)
<i>DAH_others2_{t-1} * GHE_{t-1}</i>	±			0.0002 (0.0004)	0.0002 (0.0003)			-0.0004 (0.0005)	-0.0006 (0.0008)
<i>DAH_others1_{t-1} * GHE_{t-1}</i>	±	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)			-0.0005 (0.0008)	-0.0006 (0.0006)		
<i>I_{t-1} * GHE_{t-1}</i>	±	0.0033 (0.0036)	0.0032 (0.0041)	0.0039 (0.0044)	0.0052 (0.0040)	-0.0205 (0.0161)	-0.0136 (0.0155)	-0.0288 (0.0204)	-0.0280 (0.0207)
Libertés économiques (<i>I_{t-1}</i>)	-	-2.2601* (1.1665)	-2.4896* (1.4746)	-1.3236 (1.3297)	-1.6863 (1.0928)	4.9119 (3.7344)	4.9689 (3.3856)	4.7630 (3.4848)	3.5947 (3.8195)
Dép gouv de santé (<i>GHE_{t-1}</i>)	-	-0.0153 (0.0178)	-0.0185 (0.0231)	-0.0173 (0.0218)	-0.0318 (0.0277)	0.0697 (0.1206)	0.0319 (0.1236)	0.1251 (0.1026)	0.1394 (0.1201)
Incidence du VIH (%) (<i>VIH_t</i>)	+	0.0031** (0.0014)	0.0029* (0.0015)	0.0028** (0.0013)	0.0038** (0.0017)	0.0188 (0.0180)	0.0280 (0.0213)	0.0265 (0.0173)	0.0337* (0.0194)
Mortalité maternelle (<i>MM_t</i>)	+	0.0131** (0.0057)	0.0134** (0.0065)	0.0138* (0.0078)	0.0127*** (0.0049)				
Mortalité infantile (<i>ME5_t</i>)	+					-0.0648 (0.1283)	-0.0665 (0.1543)	-0.0450 (0.1673)	-0.0347 (0.1726)
<i>PIB/tete_{t-1}</i>	±	-0.0006 (0.0007)	-0.0003 (0.0005)	-0.0008 (0.0009)	-0.0005 (0.0005)	0.0101* (0.0054)	0.0100** (0.0044)	0.0098** (0.0044)	0.0092* (0.0051)
<i>Autre Aide/tête_{t-1}</i>	±	-0.0070 (0.0121)	-0.0042 (0.0082)	-0.0121 (0.0132)	-0.0089 (0.0124)	-0.0195 (0.0217)	0.0051 (0.0217)	-0.0198 (0.0275)	0.0024 (0.0240)
Nombre observations		1195	1194	1195	1194	1098	1097	1098	1097
Nombre de pays		97	97	97	97	96	95	96	95
Test de sur-identification		0.1542	0.3236	0.1686	0.1510	0.3988	0.5628	0.3449	0.3125
Nombre d'instruments		65	65	81	81	72	72	80	80
Test d'Arellano-Bond AR(1)		0.2959	0.2962	0.2941	0.2943	0.0876	0.0890	0.0829	0.0807
Test d'Arellano-Bond AR(2)		0.2996	0.3000	0.2998	0.3007	0.3252	0.3093	0.3081	0.2892

continue à la page suivante

Table B.6 – Analyse de sensibilité avec plusieurs retards des composantes d’aide santé. (Suite)

Variables dépendantes	Mortalité des enfants de -5 ans (‰)				Mortalité maternelle (‰‰‰)			
Sig	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)

Notes : Toutes les formes d’aide et les dépenses gouvernementales de santé sont rapportées à la population. La variable *DAH_others1_{t-1}* contient toutes les composantes d’aide santé à l’exception de la composante de l’aide santé destinée à la variable d’intérêt considérée dans la régression considérée. La variable *DAH_others2_{t-1}* contient toutes les composantes d’aide santé à l’exception de l’aide pour la santé infantile, l’aide pour la santé maternelle et l’aide pour le VIH. Toutes les estimations utilisent une spécification des effets fixes individuels et temporels avec des variances robustes. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Significativité : *** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05 et * p-value<0.10. Les erreurs standard sont corrigées à l’aide de la procédure des échantillons finis de Windmeijer, 2005. Les régressions (1) et (3) intègrent les composante d’aide santé contemporaines et retardées d’une période comme variables explicatives tandis que les régressions (2) et (4) intègrent plutôt le premier et le deuxième retard de ces composantes d’aide santé.

Table B.7

Comparaison entre les programmes de contrôle de la maladie et le système de soins de santé de base

	Programmes de contrôle de la maladie	Système de soins de santé de base
L'objet	Une maladie	Le patient
La principale dimension	Populationnelle	Individuelle
La base de la planification	Besoins	Croisement de la demande et des besoins
La principale base de la prise de décision	Preuves	Combinaison des preuves, contraintes et préférences du patient, et contexte local
Les termes de référence pour l'évaluation	Couverture du programme, impact sur la fréquence et la sévérité de la maladie	Est-ce que le malade est capable de poursuivre sa vie dans une voie qui lui est acceptable
L'équipe	Spécialiste	Personnel de santé polyvalent

Sources :Criel, Kegels et Stuyft, 2004

Annexe C

CHAPITRE 4

C.1 L'AGENT CONSACRE SON EFFORT EXCLUSIVEMENT À UNE TÂCHE QUI GÉNÈRE DE L'EXTERNALITÉ.

Lorsque chaque agent à l'optimum ne consacre aucun effort pour les tâches qui ne génèrent pas d'externalité ($\hat{e}_{ii} = 0$; $\hat{\beta}_{ii} = 0$). En remplaçant \hat{e}_{ii} dans l'équation (4.14) on obtient

$$(1 - \lambda_i)^2 + r\sigma^2 k_{ii} [\lambda_i - \delta(1 - \lambda_i)] [(k_{ij} + m_i)e_{ij} - m_i e_{ji}] = 0 \quad (\text{C.1})$$

En remplaçant \hat{e}_{ii} dans l'équation (4.15) on obtient

$$\begin{aligned} \left((k_{ij} + m_i + m_j)(1 - \lambda_i)^2(1 - \lambda_j)^2 + r\sigma^2 \left[\left((k_{ij} + m_i)(1 - \lambda_j) \right)^2 + \left(m_j(1 - \lambda_i) \right)^2 \right] \right) e_{ij} = \\ (1 - \lambda_i)^2(1 - \lambda_j)^2 + (m_i + m_j)(1 - \lambda_i)^2(1 - \lambda_j)^2 e_{ji} + \\ r\sigma^2 \left((k_{ij} + m_i)m_i(1 - \lambda_j)^2 + (k_{ji} + m_j)m_j(1 - \lambda_i)^2 \right) e_{ji} \quad (\text{C.2}) \end{aligned}$$

En posant

$$\begin{aligned} B_{ij} &= \left((k_{ij} + m_i + m_j)(1 - \lambda_i)^2(1 - \lambda_j)^2 + r\sigma^2 \left[\left((k_{ij} + m_i)(1 - \lambda_j) \right)^2 + \left(m_j(1 - \lambda_i) \right)^2 \right] \right) \\ \tilde{B}_{ij} &= (m_i + m_j)(1 - \lambda_i)^2(1 - \lambda_j)^2 + r\sigma^2 \left((k_{ij} + m_i)m_i(1 - \lambda_j)^2 + (k_{ji} + m_j)m_j(1 - \lambda_i)^2 \right) \end{aligned}$$

En combinant l'équation (C.1) et l'équation (C.2) et le système (C.3) on obtient

$$\hat{e}_{ij} = (1 - \lambda_i)^2 \left[\frac{\tilde{B}_{ij} + r\sigma^2 k_{ij} [\lambda_i - \delta(1 - \lambda_i)] m_i(1 - \lambda_j)^2}{r\sigma^2 k_{ij} [\lambda_i - \delta(1 - \lambda_i)] [m_i B_{ij} - \tilde{B}_{ij}(k_{ij} + m_i)]} \right]$$

En combinant l'équation (4.13) et l'équation (C.1) on obtient

$$\hat{\beta}_{ij} = \frac{1 - \lambda_i}{r\sigma^2 k_{ii}[\delta(1 - \lambda_i) - \lambda_i]}$$

Annexe D

CHAPITRE 5

D.1 DISTRIBUTION BAYÉSIENNE DE LA GRAVITÉ DE LA MALADIE SELON LE SIGNAL DU

$$\begin{aligned}
 P_r(M^L|S^L) &= \frac{[a + \alpha(1-a)]p}{[a + \alpha(1-a)]p + (1-\alpha)(1-a)q} & P_r(M^H|S^M) &= \frac{\alpha(1-a)(1-p-q)}{(1-\alpha)(1-a)p + aq + \alpha(1-a)(1-p-q)} \\
 P_r(M^M|S^L) &= \frac{(1-\alpha)(1-a)q}{[a + \alpha(1-a)]p + (1-\alpha)(1-a)q} & P_r(M^L|S^H) &= 0 \\
 P_r(M^H|S^L) &= 0 & P_r(M^M|S^H) &= \frac{\alpha(1-a)q}{\alpha(1-a)q + [1-\alpha(1-a)](1-p-q)} \\
 P_r(M^L|S^M) &= \frac{(1-\alpha)(1-a)p}{(1-\alpha)(1-a)p + aq + \alpha(1-a)(1-p-q)} & P_r(M^H|S^H) &= \frac{[1-\alpha(1-a)](1-p-q)}{\alpha(1-a)q + [1-\alpha(1-a)](1-p-q)} \\
 P_r(M^M|S^M) &= \frac{aq}{(1-\alpha)(1-a)p + aq + \alpha(1-a)(1-p-q)}
 \end{aligned}$$

D.2 PREMIER MEILLEUR CHOIX

D.2.1 Le généraliste observe S^L avec la technologie $\alpha \in [0, 1[$

Dans le cas général ($\alpha < 1$), le signal du gls pr est imparfait, il doit comparer chaque paire d'alternatives parmi les trois alternatives avant de choisir l'alternative qui maximise sa fonction d'utilité.

D.2.1.1 Choix entre traiter avec T^L et référer

Le généraliste compare l'utilité du patient lorsqu'il traite avec T^L et lorsqu'il réfère le patient et choisit l'alternative qui maximise l'utilité du patient.

Si le généraliste décide de traiter le patient avec T^L .

Le patient qui souffre de la gravité M^L est traité avec la probabilité $P_r(M^L|S^L)$ et tire comme utilité :

$$u(h - M^L + T^L) + I - C_{MG}(T^L) + \delta[u(h - M^L + T^L) + I] \equiv n^L + (1 + \delta)I - C_{MG}(T^L) \quad (D.1)$$

Le patient qui souffre de gravité M^M est traité avec la probabilité $P_r(M^M|S^L)$ et tire comme utilité :

$$\begin{aligned} u(h - M^M + T^L) + I - C_{MG}(T^L) + \delta[u(h - M^M + T^M - L) + I - C_{Sp}(T^M)] \equiv \\ m_L^M + (1 + \delta)I - (C_{MG}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^M)) \end{aligned} \quad (D.2)$$

La probabilité d'observer ce signal lorsqu'un patient souffre de M^H est nulle.

L'utilité espérée du patient après le traitement est :

$$\begin{aligned} P_r(M^L|S^L) \left(n^L + (1 + \delta)I - C_{MG}(T^L) \right) + \\ P_r(M^M|S^L) \left(m_L^M + (1 + \delta)I - (C_{MG}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^M)) \right) \end{aligned} \quad (D.3)$$

Si le généraliste décide de référer le patient.

Le patient qui souffre de la gravité M^L est référé avec une probabilité $P_r(M^L|S^L)$, il tire comme utilité :

$$u(h - M^L + T^L) + I - C_{Sp}(T^L) + \delta[u(h - M^L + T^L) + I] \equiv n^L + (1 + \delta)I - C_{Sp}(T^L) \quad (D.4)$$

Le patient qui souffre de la gravité M^M est référé avec une probabilité $P_r(M^M|S^L)$, il tire comme utilité :

$$u(h - M^M + T^M) + I - C_{Sp}(T^M) + \delta[u(h - M^M + T^M) + I] \equiv n^M + (1 + \delta)I - C_{MG}(T^M) \quad (D.5)$$

L'utilité espérée que le patient tire après la référence au spécialiste est :

$$\begin{aligned} & P_r(M^L|S^L) \left(n^L + (1 + \delta)I - C_{Sp}(T^L) \right) + \\ & P_r(M^M|S^L) \left(n^M + (1 + \delta)I - C_{MG}(T^M) \right) \end{aligned} \quad (D.6)$$

Soit :

$$A_1 = C_{Sp}(T^L) - C_{MG}(T^L) \text{ et } B_1 = \left[n^M - C_{Sp}(T^M) \right] - \left[m_L^M - \left(C_{MG}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^M) \right) \right]$$

je déduis en comparant les utilités de ces équations D.3 et D.6, que le généraliste qui observe S^L doit traiter le patient avec T^L (doit référer) si et seulement si

$$a \geq (<) 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{pA_1}{pA_1 + qB_1} \blacksquare$$

D.2.1.2 Choix entre traiter avec T^M et référer

Si le généraliste décide de traiter le patient avec T^M .

Le patient qui souffre de la gravité M^L est traité avec la probabilité $P_r(M^L|S^L)$ et tire comme utilité :

$$u(h - M^L + T^M) + I - C_{MG}(T^M) + \delta[u(h - M^L + T^L - L) + I - C_{Sp}(T^M)] \equiv m_M^L + (1 + \delta)I - (C_{MG}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^L)) \quad (D.7)$$

Le patient qui souffre de M^M est traité avec la probabilité $P_r(M^M|S^L)$ et il tire comme utilité :

$$u(h - M^M + T^M) + I - C_{MG}(T^M) + \delta[u(h - M^M + T^M) + I] \equiv n^M + (1 + \delta)I - C_{MG}(T^M) \quad (D.8)$$

L'utilité espérée du patient lorsque le généraliste traite après avoir observé le signal S^L est :

$$\frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{[a + \alpha(1 - a)]p + (1 - \alpha)(1 - a)q} \left(m_M^L + (1 + \delta)I - (C_{MG}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^L)) \right) + \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{[a + \alpha(1 - a)]p + (1 - \alpha)(1 - a)q} \left(n^M + (1 + \delta)I - C_{MG}(T^M) \right) \quad (D.9)$$

Le MG décide de référer le patient au Sp (Voir D.2.1.1, équation (D.6)). En posant :

$$A_2 = C_{Sp}(T^M) - C_{GP}(T^M), \quad \text{et} \quad B_2 = \left[n^L - C_{Sp}(T^L) \right] - \left[m_M^L - (C_{GP}(T^M) - \delta C_{Sp}(T^L)) \right]$$

nous déduisons en comparant les utilités dans les équations D.9 et D.6 que le médecin MG qui observe S^L devrait traiter avec T^M (devrait référer) le patient si et seulement si :

$$a \leq (>) 1 - \frac{1}{1 - \alpha} \frac{pB_2}{qA_2 + pB_2} \blacksquare$$

D.2.1.3 Choix entre traiter avec T^L ou avec T^M

En comparant les utilités dans les équations D.9 et D.3 on montre que le médecin MG qui observe S^L devrait traiter avec T^L (devrait traiter avec T^M) le patient si et seulement si :

$$a \geq (<) 1 - \frac{1}{1-\alpha} \frac{pB_2 + pA_1}{(pB_2 + qA_2) + (qB_1 + pA_1)} \blacksquare$$

D.2.2 Le MG observe S^M , $\alpha \in [0,1[$

D.2.2.1 Choix entre traiter avec T^L ou référer

Le MG traite le patient avec T^L .

Le patient souffrant de M^H est traité avec la probabilité $P_r(M^H|S^M, PR)$, son utilité est :

$$u(h - M^H + T^L) + I - C_{GP}(T^L) + \delta[u(h - M^H + T^H - L) + I - C_{Sp}(T^H)] \equiv m_L^H + (1 + \delta)I - (C_{GP}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^H)) \quad (D.10)$$

En combinant les équations D.10, D.2, D.1 et la loi inverse conditionnelle de probabilité de la maladie selon le signal $P_r(M = M^j|S^M)$, on montre que l'utilité espérée du patient lorsqu'il est traité avec T^L par le médecin MG après avoir observé le signal S^M est :

$$\begin{aligned} & \frac{(1-\alpha)(1-a)p}{(1-\alpha)(1-a)p + bq + \alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^L + 2I - C_{GP}(T^L) \right) + \\ & \frac{aq}{(1-\alpha)(1-a)p + bq + \alpha(1-a)(1-p-q)} \left(m_L^M + (1 + \delta)I - (C_{GP}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^M)) \right) + \\ & \frac{\alpha(1-a)(1-p-q)}{(1-\alpha)(1-a)p + bq + \alpha(1-a)(1-p-q)} \left(m_L^H + (1 + \delta)I - (C_{GP}(T^L) + \delta C_{Sp}(T^H)) \right) \end{aligned} \quad (D.11)$$

et que son utilité espérée lorsqu'il est référé est :

$$\begin{aligned}
& \frac{(1-\alpha)(1-a)p}{(1-\alpha)(1-a)p+bq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^L + 2I - C_{Sp}(T^L) \right) + \\
& \frac{aq}{(1-\alpha)(1-a)p+aq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^M + (1+\delta)I - C_{Sp}(T^M) \right) + \\
& \frac{\alpha(1-a)(1-p-q)}{(1-\alpha)(1-a)p+aq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^H + (1+\delta)I - C_{Sp}(T^H) \right) \quad (D.12)
\end{aligned}$$

En comparant les équations (D.11) et (D.12), il s'en suit que le MG qui observe S^M devrait traiter avec T^L (devrait référer) le patient si et seulement si :

$$a \leq (>) 1 - \frac{qB_1}{(1-\alpha)pA_1 + qB_1 - \alpha(1-p-q)B_3} \blacksquare$$

D.2.2.2 Choix entre traiter avec T^M ou référer

Le médecin MG traite le patient avec T^M . L'utilité du patient souffrant de M^H est :

$$\begin{aligned}
u(h - M^H + T^M) + I - C_{GP}(T^M) + \delta[u(h - M^H + T^H - L) + I - C_{Sp}(T^H)] \equiv \\
m_M^H + (1+\delta)I - (C_{GP}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^H)) \quad (D.13)
\end{aligned}$$

En combinant les équations (D.13), (D.8) , (D.7) et la loi inverse conditionnelle de probabilité de la maladie selon le signal $P_r(M = M^j | S^M)$, on montre que l'utilité espérée du patient lorsqu'il est traité avec T^M par le médecin MG après avoir observé le signal S^M est :

$$\begin{aligned}
& \frac{(1-\alpha)(1-a)p}{(1-\alpha)(1-a)p+bq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(m_M^L + (1+\delta)I - (C_{GP}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^L)) \right) + \\
& \frac{aq}{(1-\alpha)(1-a)p+aq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^M + (1+\delta)I - C_{GP}(T^M) \right) + \\
& \frac{\alpha(1-a)(1-p-q)}{(1-\alpha)(1-a)p+aq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(m_M^H + (1+\delta)I - (C_{GP}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^H)) \right) \quad (D.14)
\end{aligned}$$

et son utilité espérée lorsqu'il est référé est :

$$\begin{aligned}
& \frac{(1-\alpha)(1-a)p}{(1-\alpha)(1-a)p+bq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^L + 2I - C_{Sp}(T^L) \right) + \\
& \frac{aq}{(1-\alpha)(1-a)p+aq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^M + (1+\delta)I - C_{Sp}(T^M) \right) + \\
& \frac{\alpha(1-a)(1-p-q)}{(1-\alpha)(1-a)p+aq+\alpha(1-a)(1-p-q)} \left(n^H + (1+\delta)I - C_{Sp}(T^H) \right) \quad (D.15)
\end{aligned}$$

Posons :

$$B_4 = \left[n^H - C_{GP}(T^H) \right] - \left[m_M^H - \left(C_{GP}(T^M) + \delta C_{Sp}(T^H) \right) \right]$$

En comparant les équations (D.14) et (D.15), il s'en suit que le médecin MG qui observe S^M devrait traiter avec T^M (devrait référer) le patient si et seulement si :

$$a \geq (<) 1 - \frac{qA_2}{(1-\alpha)pB_2 + qA_2 + \alpha(1-p-q)B_4} \blacksquare$$

D.2.2.3 Choix entre traiter avec T^L ou T^M

En utilisant D.2.2.1 et D.2.2.2, on montre que le prestataire MG qui observe S^M devrait traiter le patient avec T^L si

D.2.2.4 Trade-off between to treat with T^L and to treat with T^M

$$a \leq 1 - \frac{q(B_1 + A_2)}{(1-\alpha)p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2) + \alpha(1-p-q)C_1} \quad (D.16)$$

et devrait traiter avec T^M si

$$a > 1 - \frac{q(B_1 + A_2)}{(1-\alpha)p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2) + \alpha(1-p-q)C_1} \quad (D.17)$$

■

D.2.3 Le MG observe S^H , $\alpha \in [01[$

Le MG traite le patient avec T^M .

- Le patient qui souffre de M^M est traité avec la probabilité $P_r(M^M|S^E)$ et son utilité est :

$$u(h - M^M + T^M) + I - C_{GP}(T^M) + \delta[u(h - M^M + T^M) + I].$$

- Le patient qui souffre de M^H est traité avec la probabilité $P_r(M^M|S^E)$ et son utilité est :

$$u(h - M^E + T^M) + I - C_{PR}(T^M) + \delta[u(h - M^E + T^E - L) + I - C_{PN}(T^E)].$$

- Le MG ne reçoit jamais de signal S^H pour un patient qui souffre de M^L .

L'utilité espérée du patient lorsqu'il est traité lorsque le MG observe le signal S^M est :

$$\frac{\alpha(1-a)q}{[\alpha(1-a)q + [1 - \alpha(1-a)(1-p-q)]} * \left[u(h - M^M + T^M) + I - C_{Sp}(T^M) + \delta[u(h - M^M + T^M) + I] \right] - \frac{[1 - \alpha(1-a)](1-p-q)}{[\alpha(1-a)q + [1 - \alpha(1-a)(1-p-q)]} * \left[u(h - M^E + T^E) + I - C_{GP}(T^E) + \delta[u(h - M^E + T^E) + I] \right] \quad (D.18)$$

On montre aisément que le médecin MG qui observe S^H devrait traiter le patient avec T^M si

$$a \leq 1 - \frac{(1-p-q)B_4}{qA_2 + (1-p-q)B_4} \frac{1}{\alpha} \quad (D.19)$$

et devrait référer si.

$$a > 1 - \frac{(1-p-q)B_4}{qA_2 + (1-p-q)B_4} \frac{1}{\alpha} \quad (D.20)$$

■

D.2.4 Preuve de la proposition 5

Considérons les inéquations suivantes :

$$a_{MR}^L(\alpha) < a_{LM}^L(\alpha) < a_{LR}^L(\alpha) \quad (\text{D.21})$$

$$\begin{aligned} a_{MR}^L(\alpha) < a_{LM}^L(\alpha) &\iff \\ 1 - \frac{1}{1-\alpha} \frac{pB_2}{qA_2 + pB_2} &< 1 - \frac{1}{1-\alpha} \frac{p(B_2 + A_1)}{p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2)} \\ \frac{1}{1-\alpha} \frac{pB_2}{qA_2 + pB_2} &> \frac{1}{1-\alpha} \frac{p(B_2 + A_1)}{p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2)} \\ p^2 B_2(B_2 + A_1) + pqB_2(B_1 + A_2) &> pqA_2(B_2 + A_1) + p^2 B_2(B_2 + A_1) \\ B_1 B_2 &> A_1 A_2 \quad \forall p \neq 0 \quad q \neq 0 \end{aligned} \quad (\text{D.22})$$

$$a_{LM}^L(\alpha) < a_{LR}^L(\alpha) \iff$$

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1}{1-\alpha} \frac{p(B_2 + A_1)}{p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2)} &< 1 - \frac{1}{1-\alpha} \frac{pA_1}{pA_1 + qB_1} \\ \frac{p(B_2 + A_1)}{p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2)} &> \frac{pA_1}{pA_1 + qB_1} \end{aligned}$$

$B_1 B_2 > A_1 A_2 \quad \forall p \neq 0 \quad q \neq 0$ (D.23) D'après les inégalités (D.22) et (D.23),

$$a_{MR}^L(\alpha) < a_{LM}^L(\alpha) < a_{LR}^L(\alpha) \iff B_1 B_2 > A_1 A_2 \quad (\text{D.24})$$

$$a_{LR}^L(\alpha) < a_{LM}^L(\alpha) < a_{MR}^L(\alpha) \iff B_1 B_2 < A_1 A_2 \quad (\text{D.25})$$

Pour la démonstration du point i), considérons la relation D.24.

Avec $a > a_{LR}^L(\alpha) = \max(a_{MR}^L(\alpha), a_{LM}^L(\alpha), a_{LR}^L(\alpha))$ les lemmes 1 et 3 montrent que le médecin MG devrait traiter avec T^L . Avec $a < a_{MR}^L(\alpha) = \min(a_{MR}^L(\alpha), a_{LM}^L(\alpha), a_{LR}^L(\alpha))$, les lemmes 2 et 3 impliquent que le médecin MG devrait traiter avec T^M . Enfin les lemmes 1 et 2 impliquent que pour $a \in [a_{MR}^L(\alpha), a_{LR}^L(\alpha)[$ le médecin devrait référer. Pour la démonstration du point ii), il suffit de considérer la relation D.25 et d'appliquer un raisonnement identique en utilisant les même lemmes.

D.2.5 Preuve de la proposition 6

Considérons les inéquations suivantes :

$$a_{MR}^M(\alpha) < a_{LM}^M(\alpha) < a_{LR}^M(\alpha) \quad (D.26)$$

$$\begin{aligned} a_{MR}^M(\alpha) &< a_{LM}^M(\alpha) \iff \\ \frac{qA_2}{(1-\alpha)pB_2 + qA_2 + \alpha(1-p-q)B_4} &> \frac{q(B_1 + A_2)}{(1-\alpha)p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2) + \alpha(1-p-q)C_1} \\ (1-\alpha)p(A_1A_2 - B_1B_2) &> \alpha(1-p-q)(B_1B_4 + A_2B_3) \\ A_1A_2 - B_1B_2 &> \theta \quad \forall p \neq 0 \quad q \neq 0 \end{aligned} \quad (D.27)$$

$$\text{où } \theta = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{1-p-q}{p} (B_1B_4 + A_2B_3)$$

$$\begin{aligned} a_{LM}^M(\alpha) &< a_{LR}^M(\alpha) \iff \\ \frac{q(B_1 + A_2)}{(1-\alpha)p(B_2 + A_1) + q(B_1 + A_2) + \alpha(1-p-q)C_1} &> \frac{qB_1}{(1-\alpha)pA_1 + qB_1 - \alpha(1-p-q)B_3} \\ (1-\alpha)p(A_1A_2 - B_1B_2) &> \alpha(1-p-q)(B_1B_4 + A_2B_3) \\ A_1A_2 - B_1B_2 &> \theta \quad \forall p \neq 0 \quad q \neq 0 \end{aligned} \quad (D.28)$$

D'après les inégalités D.27 et D.28,

$$a_{MR}^M(\alpha) < a_{LM}^M(\alpha) < a_{LR}^M(\alpha) \iff A_1 A_2 - B_1 B_2 > \theta \quad (\text{D.29})$$

$$a_{LR}^M(\alpha) < a_{LM}^M(\alpha) < a_{MR}^M(\alpha) \iff A_1 A_2 - B_1 B_2 < \theta \quad (\text{D.30})$$

Pour la démonstration du point i), il suffit de considérer la relation (D.30) et les implications des lemmes 4, 5 et 6 tandis que pour la démonstration du ii), il suffit de considérer la relation (D.29) et les mêmes lemmes.

D.3 PAIEMENT À L'ACTE ET DÉCISIONS DU MÉDECIN

D.3.1 Le MG observe le signal S^L

Posons $\kappa_L = [a + \alpha(1 - a)]p + (1 - \alpha)(1 - a)q$.

L'utilité espérée du MG lorsqu'il traite le patient avec T^L est :

$$\begin{aligned} & \frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L} \left[\Delta + \beta(1 + \delta)u(h - M^L + T^L) \right] + \\ & \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L} \left[\Delta + \beta \left(u(h - M^M + T^L) + \delta u(h - M^M + T^M - L) \right) \right] = \\ & \frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L} (\Delta + \beta n^L) + \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L} (\Delta + \beta m_L^M) \end{aligned} \quad (\text{D.31})$$

L'utilité espérée du médecin MG lorsqu'il traite le patient avec T^M est

$$\begin{aligned} & \frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L} \left[\Delta + \beta \left(u(h - M^L + T^M) + \delta u(h - M^L + T^L - L) \right) \right] + \\ & \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L} \left[\Delta + \beta(1 + \delta)u(h - M^M + T^M) \right] = \\ & \frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L} (\Delta + \beta m_M^L) + \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L} (\Delta + \beta n^M) \end{aligned} \quad (\text{D.32})$$

L'utilité espérée du médecin MG lorsqu'il réfère le patient est

$$\begin{aligned} \frac{[a + \alpha(1-a)]p}{\kappa_L} \left[\beta(1+\delta)u(h - M^L + T^L) \right] + \frac{(1-\alpha)(1-a)q}{\kappa_L} \left[\beta(1+\delta)u(h - M^M + T^M) \right] = \\ \frac{[a + \alpha(1-a)]p}{\kappa_L} n^L \beta + \frac{(1-\alpha)(1-a)q}{\kappa_L} n^M \end{aligned} \quad (\text{D.33})$$

D.3.1.1 Choix entre traiter avec T^L et référer

Lorsque le MG arbitre entre traiter avec T^L et référer, il décide de traiter lorsque l'utilité que lui procure le traitement avec T^L est supérieure à celle que lui procure la référence.

En d'autre terme,

$$\begin{aligned} \frac{[a + \alpha(1-a)]p}{\kappa_L} (\Delta + \beta n^L) + \frac{(1-\alpha)(1-a)q}{\kappa_L} (\Delta + \beta m_L^M) > \\ \frac{[a + \alpha(1-a)]p}{\kappa_L} (\beta n^L) + \frac{(1-\alpha)(1-a)q}{\kappa_L} (\beta n^M) \end{aligned}$$

De cette relation, on déduit que :

$$a(1-\alpha)[(p-q) + q\beta\eta] - (1-\alpha)q\beta\eta + [\alpha p + (1-\alpha)q]\Delta > 0 \quad (\text{D.34})$$

Si $\alpha = 1$ sans surprise nous avons la relation $p\Delta > 0$ qui est toujours vérifiée, ceci correspond bien au fait que le signal du MG est parfait et par conséquent, quelque soit son habileté et son altruisme il traitera toujours le patient avec T^L au lieu de le référer. Si $\alpha < 1$, on déduit de l'équation (D.34) que le MG fait le choix de traiter avec T^L au lieu de référer si et seulement si

$$a \geq \frac{q\beta\eta - (q + p\Gamma)\Delta}{q\beta\eta + (p - q)\Delta} \equiv \tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha) \quad (\text{D.35})$$

Avec $\Gamma = \alpha/(1 - \alpha)$.

La fonction $\tilde{a}_{LR}^L(\beta)$ est strictement croissante, $\tilde{a}_{LR}^L(0) = -(q + \Gamma p)/(p - q) < 0$ et $\tilde{a}_{LR}^L(1) = \frac{q\eta - (q + p\Gamma)\Delta}{q\eta + (p - q)\Delta}$.

Pour analyser cette fonction, distinguons deux cas :

— $p > q$

Lorsque $p > q$ le dénominateur de cette fonction est toujours positif. Si $\frac{\eta}{\Delta} < 1 + (1 + 2\Gamma)\frac{p}{q}$ alors $\tilde{a}_{LR}^L(1) < 0.5$. Dans ce cas, quelque soit la valeur de l'altruisme et de l'habileté, le MG préfère toujours traiter avec T^L à la référence. Si par contre $\frac{\eta}{\Delta} > 1 + (1 + 2\Gamma)\frac{p}{q}$ le T^L qui a une habileté notée a et un niveau altruisme noté β va référer si $a < \tilde{a}_{LR}^L(\beta)$ et $\beta > \bar{\beta}_1$ avec $\bar{\beta}_1$ correspondant à la valeur de l'altruisme tel que $\tilde{a}_{LR}^L(\bar{\beta}_1) = 0.5$.

— $p < q$

Lorsque $p < q$ le dénominateur de cette fonction est nul pour la valeur $\bar{\beta}_0 = (1 - \frac{p}{q})\frac{\Delta}{\eta}$. Puisque la fonction est strictement croissante, pour toutes les valeurs $\beta < \bar{\beta}_0$, le MG a une préférence pour la référence quelque soit son habileté. Lorsque $\beta > \bar{\beta}_0$, le comportement du MG dépend du ratio η/Δ . Si $\frac{\eta}{\Delta} < 1 + (1 + 2\Gamma)\frac{p}{q}$ alors quelque soit le niveau d'habileté $\beta \in [\bar{\beta}_0, 1]$, le MG préfère traiter avec T^L . Par contre, si $\frac{\eta}{\Delta} > 1 + (1 + 2\Gamma)\frac{p}{q}$, le MG préfère la référence lorsque son habileté a et son altruisme β sont reliés par les relations $a < \tilde{a}_{LR}^L(\beta)$ et $\beta < \bar{\beta}_1$ avec $\bar{\beta}_1$ correspondant à la valeur de l'altruisme tel que $\tilde{a}_{LR}^L(\bar{\beta}_1) = 0.5$. Le MG traitera toujours avec T^L si $a > \tilde{a}_{LR}^L(\beta)$.

D.3.1.2 Choix entre traiter avec T^M et référer

Le MG choisi de traiter avec T^M au lieu de référer lorsque traiter avec T^M lui procure plus de bien-être que référer. En d'autre terme,

$$\frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L}(\Delta + \beta m_M^L) + \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L}(\Delta + \beta n^M) < \frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L}(\beta n^L) + \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L}(\beta n^M)$$

On en déduit que :

$$a \geq (<) \frac{-p\Gamma\beta\eta + (q + p\Gamma)\Delta}{p\beta\eta + (q - p)\Delta} \equiv \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha) \quad (\text{D.36})$$

La fonction $\tilde{a}_{RM}^L(\beta)$ est strictement décroissante, $\tilde{a}_{RM}^L(0) = (q + p\Gamma)/(q - p)$ et $\tilde{a}_{RM}^L(1) = \frac{-p\Gamma\eta + (q + p\Gamma)\Delta}{p\eta + (q - p)\Delta}$.

Pour analyser cette fonction, distinguons deux cas :

— $p < q$

Le dénominateur de cette fonction est toujours positif, si $\frac{\eta}{\Delta} < 1$ alors $\tilde{a}_{RM}^L(1) > 1$. Dans ce cas, quelque soit la valeur de l'altruisme et de l'habileté, le MG préfère toujours traiter avec T^M que de référer le patient. Par contre, si $\frac{\eta}{\Delta} > 1$, le MG préfère référer le patient que de le traiter avec T^M .

— $p > q$

Le dénominateur de la fonction est nul pour la valeur $\bar{\beta}_{00} = (1 - \frac{q}{p})\frac{\Delta}{\eta}$. Puisque la fonction est strictement décroissante, pour toutes les valeurs $\beta < \bar{\beta}_{00}$ le MG a une préférence pour la référence quelque soit son habileté. Le comportement du MG lorsque $\beta > \bar{\beta}_{00}$ dépend du ratio η/Δ . Si $\frac{\eta}{\Delta} < 1$ alors le MG préfère traiter avec T^M au lieu de référer lorsque $\beta > \bar{\beta}_{00}$. Par contre, si $\frac{\eta}{\Delta} > 1$ le MG préfère référence lorsque son habileté a et son altruisme β sont reliés par les relations $a > \tilde{a}_{RM}^L(\beta)$ et $\beta < \bar{\beta}_2$ avec $\bar{\beta}_2$ correspondant à la valeur de l'altruisme tel que $\tilde{a}_{RM}^L(\bar{\beta}_2) = 1$. Le MG traite toujours T^M si $a < \tilde{a}_{RM}^L(\beta)$.

D.3.1.3 Choix entre traiter avec T^L et traiter avec T^M

Le MG choisit de traiter avec T^L au lieu de traiter avec T^M lorsque traiter avec T^L lui fourni plus de bien être que traiter avec T^M . En d'autres termes,

$$\frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L}(\Delta + \beta n^F) + \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L}(\Delta + \beta m_L^M) > \frac{[a + \alpha(1 - a)]p}{\kappa_L}(\Delta + \beta m_M^L) + \frac{(1 - \alpha)(1 - a)q}{\kappa_L}(\Delta + \beta n^M)$$

On en déduit que :

$$a \geq (<) \frac{q - p\Gamma}{q + p} \quad (\text{D.37})$$

D.3.2 Preuves des propositions

Soient $\succsim_1, \succsim_2, \succsim_3$ trois relations associées aux lemmes 8, 9 et 10, tel que la relation \succsim_1 soit définit sur l'ensemble des choix $\{T^L, R\}$; la relation \succsim_2 soit définit sur l'ensemble des choix $\{T^M, R\}$ et la relation \succsim_3 soit définit sur l'ensemble des choix $\{T^L, T^M\}$. Un médecin ayant une habileté a et un niveau d'altruisme β préfère traiter avec T^L au lieu de référer ($T^L \succsim_1 R$) si et seulement si $a > \tilde{a}_{LR}^L(\beta, \alpha)$, il préfère référer au lieu de traiter avec T^M ($R \succsim_2 T^L$) si et seulement si $a > \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)$ et il préfère traiter avec T^L au lieu de traiter avec T_M ($T^L \succsim_3 T^M$) si et seulement si $a > \tilde{a}_{LM}^L(\beta, \alpha)$. Une des trois alternatives domine les deux autres si elle est strictement préférée aux deux autres. Par exemple traiter avec T^L domine les autres est équivalent à $T^L \succsim_1 R$ et $T^L \succsim_3 T^M$.

Preuve. Proposition 7 :

Supposons que $p < q$ Considérons un MG qui a une habileté \dot{a} et un niveau d'altruisme $\dot{\beta}$ tel que $\dot{\beta} \in \left[0, \min\left(1, \left(1 - \frac{p}{q}\right)\frac{\Delta}{\eta}\right)\right]$ et, $\dot{a} \in \left[\max\left(0.5, \frac{q-p\Gamma}{q+p}\right), 1\right]$.

Nous allons démontrer que du point de vu de l'assureur, la solution optimale du MG's est indéterminée.

Nous avons démontré à l'annexe D.3.1.1 que pour $\beta < \left(1 - \frac{p}{q}\right)\frac{\Delta}{\eta}$, la référence est préférée que de traiter avec T^L . Le MG avec l'habileté \dot{a} et le niveau d'altruisme $\dot{\beta}$ préfère donc référer que de traiter avec T^L ($R \succ_1 T^L$).

Nous avons montré à l'annexe D.3.1.2 que $\tilde{a}_{RM}^L(0, \alpha) = (q + p\Gamma)/(q - p) > 1$ lorsque $p < q$.

D'après le lemme 9

$$\begin{aligned} \tilde{a}_{RM}^L\left(\left(1 - \frac{p}{q}\right)\frac{\Delta}{\eta}, \alpha\right) &= -\Gamma + \frac{(1 + \Gamma)q\Delta}{p\left(1 - \frac{p}{q}\right)\frac{\Delta}{\eta} + (q - p)\Delta} \\ &= -\Gamma + \frac{(1 + \Gamma)q^2}{q^2 - p^2} \\ &= \frac{q^2 + \Gamma p^2}{q^2 - p^2} > 1 \end{aligned} \tag{D.38}$$

J'ai montré à la note de page 16, que la fonction $\tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)$ est décroissante, comme $\tilde{a}_{RM}^L(0, \alpha) > 1$ et $\tilde{a}_{RM}^L\left(\left(1 - \frac{p}{q}\right)\frac{\Delta}{\eta}, \alpha\right) > 1$, selon le lemme 9, pour $\beta < \left(1 - \frac{p}{q}\right)\frac{\Delta}{\eta}$ et $a \in [0.5, 1]$ le MG préfère traiter avec T^M au lieu de référer. Ainsi, le MG avec l'habileté \dot{a} et le niveau d'altruisme $\dot{\beta}$ préfère traiter avec T^M au lieu de référer ($T^M \succ_2 R$). Comme $\dot{a} > \frac{q-p\Gamma}{q+p}$, selon le lemme 10, le MG avec l'habileté \dot{a} et le niveau d'altruisme $\dot{\beta}$ préfère traiter avec T^L au lieu de traiter avec T^M ($T^L \succ_3 T^M$).

Comme $T^M \succ_2 R \succ_1 T^L \succ_3 T^M$ il n'est pas possible à l'assureur de prédire la solution optimale du MG. .■

Preuve. Proposition 8 :

Considérons un médecin PR avec altruisme α et habileté $\check{\alpha}$, nous voulons déterminer les conditions qui rendent la référence optimale pour ce médecin. La référence est optimale lorsqu'elle est préférée à l'administration des deux traitements (T^L, T^M). En d'autres termes ($R \succ_2 T^M$ et $R \succ_1 T^L$) :

Considérons le MG avec le niveau altruisme $\check{\beta}$ et l'habileté $\check{\alpha}$. Nous allons dériver les conditions sous lesquelles référer est une solution optimale du MG. Référer est une solution optimale lorsque la référence est préférée à traiter avec T^L et traiter avec T^M . En d'autres mots, $R \succ_2 T^M$ et $R \succ_1 T^L$:

$$\begin{aligned} \tilde{a}_{RM}^L(\check{\beta}, \alpha) &< \check{\alpha} < \tilde{a}_{LR}^L(\check{\beta}, \alpha) \\ \frac{-p\Gamma\check{\beta}\eta + (q+p\Gamma)\Delta}{p\check{\beta}\eta + (q-p)\Delta} &< \check{\alpha} < \frac{q\check{\beta}\eta - (q+p\Gamma)\Delta}{q\check{\beta}\eta + (p-q)\Delta} \\ \frac{-p\Gamma\check{\beta}\eta + (q+p\Gamma)\Delta}{p\check{\beta}\eta + (q-p)\Delta} &< \frac{q\check{\beta}\eta - (q+p\Gamma)\Delta}{q\check{\beta}\eta + (p-q)\Delta} \end{aligned} \quad (D.39)$$

Inéquation (D.39) peut être réécrite comme :

$$(1+\Gamma)pq(\check{\beta}\eta)^2 - 2pq(\check{\beta}\eta)\Delta + 2(q+p\Gamma)(q-p)\Delta^2 > 0 \quad (D.40)$$

si $q=0$ il n'existe pas de solution pour inéquation (D.40) car $-2p^2\Gamma\Delta^2 < 0$. En effet, la distribution de la gravité de la maladie est une information commune et le MG qui le sait, sait aussi que la gravité M^M n'existe pas dans la population, pour cela, le MG ne réfère pas malgré le fait qu'il observe le signal S^L . Supposons maintenant que $p > 0$ et $q > 0$

$$\check{\beta}^2 - \frac{2}{1+\Gamma} \frac{\Delta}{\eta} \check{\beta} + \frac{2(q+p\Gamma)(q-p)}{(1+\Gamma)pq} \frac{\Delta^2}{\eta^2} > 0 \quad (D.41)$$

Le discriminant réduit de l'équation D.41 est :

$$\Theta = \left(\frac{\Delta}{\eta}\right)^2 \frac{-q^2(1+\Gamma) + p^2\Gamma(1+\Gamma) + (2-\Gamma^2)pq}{(1+\Gamma)^2pq} \quad (\text{D.42})$$

Soit

$$\Phi^2 = \frac{\Gamma(1+\Gamma)}{(1+\Gamma)^2pq} \quad \text{et} \quad \Psi = p^2 + \frac{2-\Gamma^2}{1+\Gamma}pq - \frac{1}{\Gamma}q^2$$

Nous pouvons réécrire l'équation (D.42) comme :

$$\Theta = \left(\frac{\Delta}{\eta}\right)^2 \Phi^2 \Psi \quad (\text{D.43})$$

L'équation (D.41) admet des solutions réelles si et seulement si $\Theta \geq 0$ soit $\Psi \geq 0$. Si

$\Theta \geq 0$ alors les solutions de l'équation (D.41) sont :

$$\acute{b}_1 = \frac{\Delta}{\eta} \left(\frac{1}{1+\Gamma} - \Phi \Psi^{1/2} \right) \quad (\text{D.44})$$

$$\acute{b}_2 = \frac{\Delta}{\eta} \left(\frac{1}{1+\Gamma} + \Phi \Psi^{1/2} \right) \quad (\text{D.45})$$

En combinant les relations (D.42), (D.44) and (D.45), nous montrons que :

$$0 < \acute{b}_1 < 1 \iff \frac{1}{\Gamma(1+\Gamma)} \left[\frac{\eta}{\Delta} - \frac{1}{1+\Gamma} \right]^2 + \frac{\Gamma^2-2}{1+\Gamma} < \frac{p}{q} - \frac{1}{\Gamma} \frac{q}{p} < \frac{1}{\Gamma(1+\Gamma)} + \frac{\Gamma^2-2}{1+\Gamma} \quad (\text{D.46})$$

$$\acute{b}_2 < 1 \iff \frac{p}{q} - \frac{1}{\Gamma} \frac{q}{p} < \frac{1}{\Gamma(1+\Gamma)} \left[\frac{\eta}{\Delta} - \frac{1}{1+\Gamma} \right]^2 + \frac{\Gamma^2-2}{1+\Gamma} \quad (\text{D.47})$$

Les relations (D.46) et (D.47) montrent qu'il n'est pas possible d'avoir $\acute{b}_1 < 1$ et $\acute{b}_2 < 1$. Nous pouvons déduire des deux relations que :

Si $\frac{p}{q} - \frac{1}{\Gamma} \frac{q}{p} > \frac{1}{\Gamma(1+\Gamma)} + \frac{\Gamma^2-2}{1+\Gamma}$ et $\frac{\eta}{\Delta} > \frac{2+\Gamma}{1+\Gamma}$ alors :

$$\forall \check{\beta} \in \left[\frac{\Delta}{\eta} \left(\frac{1}{1+\Gamma} + \Phi \Psi^{1/2} \right), 1 \right] \quad \text{and} \\ \tilde{a}_{RM}^L(\check{\beta}, \alpha) < \check{a} < \tilde{a}_{LR}^L(\check{\beta}, \alpha) \quad (\text{D.48})$$

Si $\frac{p}{q} - \frac{1}{\Gamma} \frac{q}{p} > \frac{1}{\Gamma(1+\Gamma)} + \frac{\Gamma^2-2}{1+\Gamma}$ et $\frac{\eta}{\Delta} < \frac{2+\Gamma}{1+\Gamma}$ alors, la référence n'est pas la solution optimale du MG.

Si la relation (D.46) tient et $\frac{\eta}{\Delta} < \frac{2+\Gamma}{1+\Gamma}$ alors :

$$\forall \check{\beta} \in \left[0, \frac{\Delta}{\eta} \left(\frac{1}{1+\Gamma} - \Phi \Psi^{1/2} \right) \right] \quad \text{et} \\ \tilde{a}_{RM}^L(\check{\beta}, \alpha) < \check{a} < \tilde{a}_{LR}^L(\check{\beta}, \alpha) \quad (\text{D.49})$$

Si la relation $\frac{p}{q} - \frac{1}{\Gamma} \frac{q}{p} < \frac{1}{\Gamma(1+\Gamma)} + \frac{\Gamma^2-2}{1+\Gamma}$ et $\frac{\eta}{\Delta} > \frac{2+\Gamma}{1+\Gamma}$ alors :

$$\forall \check{\beta} \in [0, 1] \quad \text{and} \\ \tilde{a}_{RM}^L(\check{\beta}, \alpha) < \check{a} < \tilde{a}_{LR}^L(\check{\beta}, \alpha) \quad (\text{D.50})$$

■

Preuve. Proposition 9 :

Nous considérons un MG avec un niveau d'altruisme β et l'habileté a , nous allons montrer que si $1 + 2\Gamma < q/p$ alors,

$$\left[0, \min\left(1, \left(\frac{q}{(1+2\Gamma)p} + 1\right) \frac{\Delta}{\eta}\right) \right] \times \left[0.5, \min\left(\frac{q-p\Gamma}{q+p}, \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)\right) \right] \neq \emptyset \quad (\text{D.51})$$

$$\begin{aligned}
1 + 2\Gamma &< q/p \\
p + 2p\Gamma &< q \\
q + p + 2p\Gamma &< 2q \\
q + p &< 2q - 2p\Gamma \\
\frac{1}{2} &< \frac{(q - p\Gamma)}{q + p} \\
\frac{1}{2} &< \tilde{a}_{LM}^L(\beta, \alpha)
\end{aligned} \tag{D.52}$$

L'inéquation (D.52) montre que quelque soit le niveau d'altruisme ($\check{\beta} \in [0, 1]$), le MG dont l'habileté respecte $\check{\alpha} \in [\frac{1}{2}, \frac{(q - p\Gamma)}{q + p}]$ préfère traiter avec T^M au lieu de traiter avec T^L .

La fonction $\tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)$ est décroissante, puisque $\tilde{a}_{RM}^L(0) = (q + p\Gamma)/(q - p) > 1$ il existe un profil de MG qui préfère traiter le patient avec T^M au lieu de le référer.

$$\begin{aligned}
\tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha) &< \frac{(q - p\Gamma)}{q + p} \\
\frac{-p\Gamma\beta\eta + (q + p\Gamma)\Delta}{p\beta\eta + (q - p)\Delta} &< \frac{(q - p\Gamma)}{q + p} \\
2\frac{\Delta}{\eta} &< \beta
\end{aligned} \tag{D.53}$$

$$\begin{aligned}
\frac{1}{2} &< \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha) \\
\beta &< \frac{\Delta}{\eta} \left[\frac{1}{(1 + 2\Gamma)p} + 1 \right]
\end{aligned} \tag{D.54}$$

Selon les inéquations (D.54), (D.53) et (D.52)

$$\left[0, \min\left(1, \left(\frac{q}{(1 + 2\Gamma)p} + 1\right)\frac{\Delta}{\eta}\right) \right] \times \left[0.5, \min\left(\frac{q - p\Gamma}{q + p}, \tilde{a}_{RM}^L(\beta, \alpha)\right) \right] \neq \emptyset \tag{D.55}$$